

分类号：
密级：公开

学校代码：10140
学号：4032140346



遼寧大學
LIAONING UNIVERSITY

专业学位论文

THESIS FOR PROFESSIONAL MASTER DEGREE

论文题目：绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的
影响研究

英文题目：Research on the influence of green tax policy on the green
transformation of energy-intensive enterprises

论文作者：李馨培

指导教师：邱国庆 副教授

专 业：税 务

完成时间：二〇二三年五月

辽宁大学硕士专业学位论文

绿色税收政策对高耗能企业绿色转型
的影响研究

Research on the influence of green tax policy on the green
transformation of energy-intensive enterprises

作 者:	李馨培
指导教师:	邱国庆 副教授
专 业:	税 务
专业方向:	税收理论与政策
答辩日期:	2023 年 5 月 12 日

二〇二三年五月·中国沈阳

摘 要

随着我国经济由高速发展转向高质量发展,环境污染问题得到更多重视,其中高耗能企业对生态环境的破坏又最为严重,推动高耗能企业绿色转型对促进经济高质量发展尤为重要。绿色转型能够实现生态效益、经济效益和社会效益三者的统一,是高耗能企业最好的选择。习近平总书记明确提出要“依靠绿色技术创新破解绿色发展难题,形成人与自然和谐发展新格局”,这为高耗能企业绿色发展提供了良好的外部环境。在高耗能企业绿色转型过程中,存在着研发人员短缺、研发资金不足等问题,这导致高耗能企业绿色研发的动力不足,此时需要税收政策的引导和激励。

鉴于此,深入研究绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响具有重要意义。基于公共物品理论、外部性理论和庇古理论,深入分析绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响机理,采用绿色全要素生产率衡量绿色转型,以沪深主板 A 股上市的高耗能企业 2010-2020 年的数据作为样本,建立个体时间双向固定效应模型,利用 STATA17 软件对数据进行了回归分析,研究表明:绿色税收政策能够显著促进高耗能企业绿色转型,并且企业的自身条件如产权性质与规模大小以及企业面临的融资约束条件是影响绿色税收政策的绿色转型效应的重要因素。进一步异质性分析表明,绿色税收政策的绿色转型效应对高融资约束条件下的高耗能企业具有更加显著的影响,同时,该政策对国有高耗能企业以及小规模高耗能企业的绿色转型效果更加显著。另外,本文发现了我国绿色税制结构不合理、环境保护税的发挥作用较低以及政府对不同特征性质的企业政策扶持力度有差异等问题。

基于上述结论,本文提出的政策建议如下:第一,完善绿色税制结构,加强各绿色税种的衔接。第二,扩大环保税征税范围,适当提高环保税率。第三,确保环保资金专款专用,构建持续稳定运行机制。第四,充分考虑企业异质性,完善绿色税收优惠政策。

关键词: 绿色税收 绿色转型效率 高耗能企业

ABSTRACT

As China's economy shifts from high-speed development to high-quality development, environmental pollution issues have received more attention, with high energy consuming enterprises causing the most serious damage to the ecological environment. Promoting the green transformation of high energy consuming enterprises is particularly important for promoting high-quality economic development. Green transformation can achieve the unity of ecological, economic, and social benefits, making it the best choice for high energy consuming enterprises. In the process of green transformation for high energy consuming enterprises, there are problems such as a shortage of R&D personnel and insufficient R&D funds, which leads to a lack of motivation for green R&D in high energy consuming enterprises. At this time, tax policy guidance and incentives are needed.

In view of this, it is of great significance to conduct in-depth research on the impact of green tax policies on the green transformation of high energy consuming enterprises. Based on the public goods theory, externality theory and Pigou theory, this paper deeply analyzes the impact mechanism of green tax policy on the green transformation of high energy consuming enterprises, uses green total factor productivity to measure the green transformation, takes the data of high energy consuming enterprises listed in Shanghai and Shenzhen A-share market from 2010 to 2020 as samples, establishes a two-way fixed effect model of individual time, and uses STATA17 software to conduct regression analysis on the data. Research has shown that green tax policies can significantly promote the green transformation of high energy consuming enterprises, and the inherent conditions of enterprises, such as property rights and scale, as well as financing constraints faced by enterprises, are important factors that affect the green transformation effect of green tax policies. Further heterogeneity analysis indicates that the green transformation effect of green tax policies has a more significant impact on high energy consuming enterprises under high financing constraints. At the same time, this policy has a more significant green transformation effect on state-owned high energy consuming enterprises and small-scale high energy consuming enterprises. In addition, this article

found issues such as the unreasonable structure of China's green tax system, the low effectiveness of environmental protection tax, and differences in government policy support for enterprises with different characteristics.

Based on the above conclusions, the policy recommendations put forward in this paper are as follows: First, improve the green tax system structure and strengthen the connection of various green tax categories. Second, expand the scope of environmental protection tax and appropriately raise the environmental protection tax rate. Third, ensure that environmental protection funds are earmarked for specific purposes and build a sustainable and stable operation mechanism. Fourth, give full consideration to the heterogeneity of enterprises and improve the green tax preferential policies.

Key Words: Green Tax Green Transformation Efficiency
Energy-intensive Enterprises

目 录

1 绪论.....	1
1.1 研究背景与意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 文献综述.....	3
1.2.1 绿色税收政策的效应分析.....	3
1.2.2 高耗能企业绿色转型的影响因素分析.....	4
1.2.3 绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响.....	5
1.2.4 文献评述.....	6
1.3 研究内容及方法.....	6
1.3.1 研究内容.....	6
1.3.2 研究方法.....	7
1.4 文章创新与不足.....	7
1.4.1 创新点.....	7
1.4.2 不足之处.....	8
2 概念界定、理论分析与研究假设.....	9
2.1 概念界定.....	9
2.1.1 绿色税收.....	9
2.1.2 高耗能企业.....	9
2.1.3 高耗能企业绿色转型.....	10
2.2 理论分析.....	11
2.2.1 环境公共物品理论.....	11
2.2.2 外部性理论.....	12
2.2.3 庇古税理论.....	12
2.3 研究假设.....	13
3 高耗能企业绿色转型测度分析.....	16
3.1 高耗能企业绿色转型效率测度方法.....	16
3.2 绿色全要素生产率指标说明.....	18
3.2.1 投入要素.....	18
3.2.2 产出要素.....	19
3.3 结果分析.....	19
4 研究设计.....	25
4.1 变量设定.....	25
4.1.1 被解释变量.....	25

4.1.2 解释变量.....	25
4.1.3 控制变量.....	25
4.2 模型构建.....	27
4.3 数据说明.....	27
5 结果与讨论.....	28
5.1 变量描述性统计.....	28
5.2 相关性分析.....	31
5.3 基础回归结果.....	33
5.4 稳健性检验.....	35
5.4.1 改变自变量衡量方法.....	35
5.4.2 改变因变量的衡量方法.....	36
5.4.3 绿色转型的时滞效应检验.....	37
5.5 进一步分析:异质性检验.....	39
5.5.1 基于不同产权性质的分组回归.....	39
5.5.2 基于不同企业规模的分组回归.....	40
5.5.3 基于融资约束差异分析.....	41
6 研究结论与政策建议.....	43
6.1 研究结论.....	43
6.2 政策建议.....	45
6.2.1 完善绿色税制结构,加强各绿色税种的衔接.....	45
6.2.2 扩大环保税征税范围,适当提高环保税率.....	45
6.2.3 充分考虑企业异质性,完善绿色税收优惠政策.....	46
6.2.4 确保环保资金专款专用,构建持续稳定运行机制.....	46
参考文献.....	48

图 表 目 录

图目录

图 3-1 2010-2020 年各地级市绿色全要素生产率平均值	21
图 3-2 2010-2020 年各区域绿色全要素生产率	23
图 3-3 2010-2020 年样本企业绿色全要素生产率变化	24

表目录

表 3-1 绿色全要素生产率指标说明	19
表 3-2 地级市绿色全要素生产率	20
表 5-1 变量的描述性统计	28
表 5-2 基于产权性质的描述性统计	29
表 5-3 基于企业规模的描述性统计	30
表 5-4 基于融资约束的描述性统计	31
表 5-5 变量相关性分析	32
表 5-6 VIF 结果	33
表 5-7 基础回归结果	34
表 5-8 稳健性检验结果 1	35
表 5-9 稳健性检验结果 2	36
表 5-10 稳健性检验结果 3	38
表 5-11 基于不同产权性质的分组回归	39
表 5-12 基于不同企业规模的分组回归	40
表 5-13 基于不同企业规模的分组回归	42

1 绪论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

现阶段从中央到地方都在推动绿色发展，在此背景下对生态环境破坏最为严重的高耗能企业亟需进行改造升级，实现绿色转型。自从国家以经济建设为中心以来，我国经济发展取得了突出成就，同时环境污染也成为制约经济高质量发展的重要因素。若长期维持这种消耗资源、污染环境的粗放式经济发展模式，持续破坏生态环境，最终将造成经济社会发展的不可持续。党的十八大报告中首次提出建设“美丽中国”的奋斗目标，将生态文明建设纳入“五位一体”总体布局。党的十九大报告明确指出“加快建立绿色生产和消费的法律制度和政策导向”。同时，习近平总书记多次强调绿色发展，指出将更加注重绿色发展，把生态文明建设融入经济社会发展各方面和全过程，明确提出要“依靠绿色技术创新破解绿色发展难题，形成人与自然和谐发展新格局”。在经济高质量发展的背景下，污染相对严重的高耗能企业如何进行绿色转型，实现资源节约环境友好的目标，这是目前我们亟需解决的重要难题。

为了有效应对环境污染，世界各国政府极其重视，普遍实行了一系列宏观政策来促使企业进行绿色转型，其中绿色税收政策具有显著的调节效果。我国也已经采用通过税收工具来进行调控，包括了资源税、耕地占用税、消费税、车辆购置税、城市维护建设税、车船税、城镇土地使用税等，虽然上述税种不是为保护环境开征，但都具有一定绿色税收性质，发挥着一定的绿色环保功能。2003年7月1日，《排污费征收使用管理条例》正式施行；2016年12月25日，《中华人民共和国环境保护税法》通过立法，2018年1月1日开始实施，环保税法取代排污费成为我国环境税制改革新的制度。我国的环境保护税是在排污费的基础上通过“税负平移”转化而来，是我国最具“绿色”特征的税种，相较于上述的有一定绿色性质的税种，环保税的根本开征目的就是保护与改善自然环境，因此，在节约资源保护环境方面，环境保护税可以发挥更直接更重要的作用。

这一系列绿色税收政策的实施，有极大可能会对绿色转型产生重要影响，为本文的进一步研究提供了重要的思路。在现有文献中，学者们对绿色税收政策效应的研究主要包括以下方面：一些学者针对绿色税收政策的经济增长效应进行研究（吕

志华等, 2012; 王军等, 2018; 吕敏等, 2018; 徐好等, 2022), 也有学者深入研究了绿色税收政策对工业企业绿色创新效率的影响(乔羽等, 2020; 张自力等, 2020), 还有学者对绿色税制促进制造业绿色转型影响效应进行了研究(何吾洁等, 2020; 朱东波, 2020; 孙海波等, 2021), 但很少有文献以高耗能企业为对象对其绿色转型进行研究。基于上述分析, 本文将针对绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响进行研究。

1.1.2 研究意义

第一, 丰富了绿色税收政策支持高耗能企业绿色转型的研究成果。

在理论意义方面, 本文对绿色税收政策促进高耗能企业绿色转型的实施效应的研究进行了丰富。目前阶段, 国内学者对于绿色税收政策的研究主要集中于对经济增长的影响、促进产业结构升级等方面, 对绿色转型方面影响的研究也大多存在于制造业行业, 缺乏对高耗能企业的研究; 国外学者尽管对绿色税收有所研究, 却不符合我国国情。本文基于此前的研究, 选择高耗能企业为研究对象, 进行更加深入的理论分析与实证分析, 展开更深入的探索, 对这一课题的研究成果提供有益补充。在现实意义方面, 本文通过实证研究得出结论, 绿色税收政策能够显著促进高耗能企业进行绿色转型, 因此, 政府若要加快推动高耗能企业变革传统的高耗能、高排放、高污染的粗放生产模式, 制止资源的大量浪费与环境的严重破坏, 实施绿色可持续发展方式, 可通过实施有效的绿色税收政策进行调控, 适当加大高耗能企业的绿色税收负担, 促使企业自身承担污染环境的负外部性后果, 引导与支持企业积极寻求绿色转型, 最终形成节约能源与保护环境的良性循环, 实现可持续发展目标, 因而具有重要现实意义。

第二, 为促进高耗能企业绿色转型提供绿色税收的政策方案。

在理论意义方面, 本文根据理论分析与实证研究得出结论, 绿色税收政策对促进高耗能企业绿色转型的作用显著, 并根据结论提出了进一步改进绿色税收政策的建议, 以期对高耗能企业绿色转型产生更显著的影响与更良好的效果, 因而在理论上可以进一步完善我国的绿色税收政策, 对绿色税制的改进与发展产生有利影响, 使其更为显著地影响企业进行绿色转型, 优化高耗能企业的绿色税收环境。在现实意义方面, 本文通过分析发现绿色税收政策可显著促进高耗能企业绿色转型, 因此提出了完善绿色税收政策体系的对策建议, 如加大环保税在绿色税收体系中所占比重, 提高环境保护税的征收力度, 进一步完善绿色税收优惠政策等, 为优化绿色税收提供政策参考价值; 且绿色税收政策对不同性质的高耗能企业绿色转型产生的影

响效果不同，因此提出充分考虑企业的异质性的建议，按照企业性质的差异实施有区别的优惠力度，多渠道来扶持高耗能企业绿色转型，为促进绿色转型提供应用价值。

1.2 文献综述

在新时代生态文明思想引领下，从中央到地方都实施了系列“绿色”政策，以促进高耗能企业进行绿色转型，改善生态环境。绿色税收政策在其中发挥着重要作用。本文在对现有文献进行分析梳理的基础上，进一步深入分析绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响。本文主要从绿色税收政策的效应分析、高耗能企业绿色转型的影响因素分析以及绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响三个方面进行梳理。

1.2.1 绿色税收政策的效应分析

大量文献对绿色税收政策效应进行了实证研究，探索该政策的实施对企业经济行为的影响。关于绿色税收政策的讨论最早开始于经济学家马歇尔（1890）在其著作《经济学原理》中首次提出“外部性理论”，认为经济主体从事经济活动所造成的后果会对其他经济主体产生影响，此理论为研究绿色税收问题的起源；英国的经济学家庇古（1920）在《福利经济学》中扩充了“外部性理论”提出了“庇古税”，认为政府通过征税或补贴来控制环境污染这种负外部性行为。在绿色税收政策的效应研究方面，多数学者注重于环保效应和经济效应方面的研究，也有少数学者对经济增长（王军等，2018）、能源效率（李国璋等，2008）等方面进行了拓展性研究。

众多学者聚焦绿色税收政策对环境保护的影响研究。在环保效应方面，部分学者持肯定态度，也有一些学者保持怀疑观点。Sinn(2008)最先提出了“绿色悖论”，认为在出台和执行环境保护政策后，导致石化能源开采加剧，致使环境恶化的现象。Frederick & Withagen（2012）围绕不完美环境治理政策对二氧化碳排放的影响研究，得出与 Sinn 大致相同的结论，发现环境规制难以有效抑制碳排放，国内学者张先锋（2014）等也得出相对一致的结论。我国实施绿色税收政策后，国内学者对这一政策也展开了激烈的探索研究。张华和魏晓平（2014）通过构建计量模型，对环境规制对碳排放的影响进行了实证研究，发现环境规制对碳排放的影响曲线呈倒 U 型，拐点之前显示为“绿色悖论”效应，之后为“倒逼减排”效应。目前，我国环境规

制政策能够有效地遏制碳排放，达到预期的环保效果。铁卫（2015）发现相关税收政策中，消费税、资源税对二氧化碳排放量的抑制效应较弱，由于车辆购置税可以间接限制能源的消费，所以对碳排放的影响较于其他税种显著。付莎等（2018）基于扩展 STIRPAT 模型的实证研究表明，无论是狭义的还是广义的绿色税收政策，都能显著抑制我国碳排放量。

还有一些学者深入研究了绿色税收政策的经济效应，尚未达成相对一致的观点。如闫锐等（2009）以新古典经济学为基础，认为税收作为一种成本，开征环境税会导致企业生产成本的提升，降低企业利润水平，造成企业投资减少，进而导致经济面临更大的下行风险。吕志华等（2012）基于十二个发达国家二氧化碳税开征经验的面板数据进行分析，发现环境税的开征可能短期内会给经济增长产生负面影响，但其对经济增长的冲击更多地体现为长期，且为负向冲击。与新古典经济学相反，波特假说认为适当的环境规制能够提高生产效率，实现环境与经济双重红利。张同斌（2017）分析了高低不同强度的环境规制地区的污染治理和经济增长效应，发现高强度环境规制相较于低强度环境规制能够更有效地制约污染和促进经济增长。陈璇等（2020）基于 2004—2016 年省级面板数据划分了正式环境规制与非正式环境规制，运用系统 GMM 模型分析发现，环境规制对污染转移、产业调整的影响呈正“U”型，沿海地区相较于内陆地区技术创新更为重要。

1.2.2 高耗能企业绿色转型的影响因素分析

绿色转型是高耗能企业未来可持续发展的必经之路，企业的绿色转型受到财税政策的影响，但财税政策只是影响绿色转型的众多因素之一，在财税政策发挥作用的同时，其他方面的因素也会同时产生影响。在研究绿色转型的影响因素方面，企业绿色转型的衡量主要有两种方法：建立指标评价体系与测算绿色全要素生产率。在建立指标评价体系方面，现有研究主要包括以下几个方面：构建一个五维的可持续指标评价体系（Che 等，2013），包括环境压力在内的工业绿色评价体系（卢强等，2013），运用层次分析法对衡量指标赋权（Amrina 等，2015），三级指标体系熵值法赋权（彭星，2016）。在绿色全要素生产率方面，Yücel 等（2015）运用 DEA 方法测算土耳其制造业全要素能效与节电潜力为 39.7%。陈诗一（2010）以方向性距离函数模型对绿色生产率估算，发现绿色政策能够有效地推动绿色生产率的不断改善。石风光（2015）以 SBM 方向性距离函数为基础建立模型，分析我国工业绿色全要素生产率，发现绿色技术进步促进工业绿色全要素生产率上升。赵文军等（2012）、李斌等（2013）、侯建等（2020）采用绿色全要素生产率与工业经济增

长率的比值来度量工业发展方式转变。

影响企业绿色转型的因素相对复杂。周五七等（2012）通过利用 1998—2010 年我国工业行业的投入与产出数据和全局 DEA 方法，发现技术进步推动了工业绿色全要素生产率增长，但技术效率却拉低了其增长。陈诗一（2010）认为技术创新可以根本性推动工业进行绿色转型，随后朱东波（2020）通过实证研究发现技术创新与环境规制均为障碍因素，会制约我国工业结构绿色转型，但环境规制和技术创新的协同效应可驱动工业结构绿色转型。张江雪等（2015）深入研究了环境规制对工业绿色增长指数的影响，发现不同类型的环境规制适用于不同地区，市场型环境规制在主要作用于高、中绿化度地区，行政型环境规制主要适用于低绿化度地区，公众参与型环境规制对减轻污染的作用不显著，技术创新和工业结构对工业绿色增长产生积极影响。彭星等（2015）发现，我国工业绿色转型必须依靠全球分工体系，初级扩张的出口贸易会阻碍工业绿色转型，东部地区进口贸易可以推动绿色转型。

1.2.3 绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响

企业进行绿色转型是应对生态环境挑战的关键所在，对环境破坏最为严重的高耗能企业更是亟需绿色转型，但学术界关于绿色税收政策对企业绿色转型的影响一直存在分歧。一些学者认同“挤出效应”，认为绿色税收会使得企业生产成本增加，从而导致企业利润的降低，不利于经济长期发展；另一部分学者则更倾向于“波特效应”，主张适当程度的税收征管有利于高耗能企业进行绿色生产，引导企业提高生产效率与寻求拓展更大的新市场，以此抵消成本增加的不利影响。

国外学者较早开始了双重红利的研究，认为征收环境税征税能够实现环境红利，满足节约资源保护环境的目标，但对能否有效实现经济红利、提高企业经济效应存在着分歧。Gerhard Glom（2007）对绿色税收的双重红利进行了研究，主张绿色税收能够提高环境红利与经济红利，环境红利比不上经济红利效果。Jing Cao（2013）对环境税对中国经济的影响进行了研究，认为环境税的征收可以实现保护环境的目的，但是对经济效益的提升影响较小，环境红利远超经济红利。对于这一问题，国内学者同样持有不同主张。一些学者主张绿色税收政策对企业绿色转型具有抑制作用，不能显著促进企业绿色转型。李建军等（2015）对我国环境税费的减排环保效应进行了实证分析，认为绿色税收不能有效降低工业“三废”等环境污染物的排放，排污费的征收甚至增加了工业“三废”排放量。贺娜等（2018）以 2008—2015 年重污染上市企业数据为基础，研究了环境保护税对技术创新的影响，发现环保税的征收能够引导企业实现绿色目标，但会造成税收负担进一步加重从而导致抑制效应，

并且发现环保税只会有益于技术创新数量而非质量。同时，另外一些学者持相反观点，主张绿色税收政策能够显著促进企业绿色转型。王晓明等（2016）以深圳地区制造业为对象研究了税收对制造业转型升级的影响，主张产业扶持与税收优惠政策能够减轻企业负担，促进制造业企业技术改造与创新，从而达到绿色转型目标。吴茵茵等（2019）认为开征环保税可以产生正向效应，能够实现绿色转型，对我国工业经济发展不会产生负面冲击。甘行琼等（2019）发现，我国税收总收入的增加有利于第二产业结构转型，但不利于第三产业结构转型。

综上所述，绿色税收政策对企业绿色转型影响具有不确定性。其中，绿色税收征管强度尤为重要，若强度太小，则不足以激励企业绿色创新，若强度太大，“挤出效应”会更加明显。所以应综合考虑“挤出效应”和“波特效应”。

1.2.4 文献评述

本文通过梳理已有文献的主要观点，发现既有研究大多在绿色税收政策效应方面，主要包括了经济效应、环保效应等。另外，既有研究也聚焦在影响企业绿色转型因素方面上，如技术进步、技术效率、技术创新、环境规制等因素，较少有文献直接研究绿色税收这一因素。关于绿色税收对绿色转型影响的文献中，研究对象也多集中于制造业行业，鲜有针对高耗能企业的研究文献。本文在已有研究的基础上，聚焦于高耗能企业，借鉴已有的研究方法，深入研究绿色税收政策与高耗能企业绿色转型的关系。

1.3 研究内容及方法

1.3.1 研究内容

本文以绿色税收政策作为核心研究对象，探究其对高耗能企业绿色转型的影响。在研究过程中，对相关文献进行了深入研读，查阅了现有资料与数据，以此为基础进行了概念界定、理论分析与实证分析，最后得出结论，并提出了完善绿色税收政策体系与扶持高耗能企业绿色转型的对策建议。

具体而言，本文包括以下六个章节：

第一章为绪论。本章阐述了研究背景以及研究意义，进行了分别对国内外关于这类问题研究的文献综述，运用了规范分析法、实证研究法等研究方法，指出了创新点与不足之处。

第二章为概念界定、理论分析与研究假设。本章首先界定了绿色税收体系、高

耗能企业、高耗能企业绿色转型这三者的概念内涵，其次阐释了包括公共物品理论、外部性理论、庇古税理论的理论基础，最后提出了本文的研究假设。

第三章为高耗能企业绿色转型的测度分析。首先指出了高耗能企业绿色转型效率的测度方法，选用测度绿色全要素生产率方法，其次采用了合适的 DEA 模型即 SBM-GML 模型进行测算，选取了合适的投入指标与产出指标，最后对测度出的绿色全要素生产率结果进行了分析。

第四、五章为实证分析。本章首先列出了变量、模型和数据，其次进行了实证结果和原因讨论。基于微观企业数据，论证了绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的作用，并且进行了稳健性检验，最后对性质不同的高耗能企业进行了进一步的异质性分析。

第六章为研究结论与政策建议。本章通过梳理上述理论和实证分析结果，总结绿色税收政策影响高耗能企业绿色转型的结论。根据上述研究结论，提出完善绿色税收政策与促使高耗能企业绿色转型的政策建议。

1.3.2 研究方法

(1) 规范分析法。首先，针对既有文献进行观点归纳，理解国内外学者关于绿色税收政策、高耗能企业绿色转型的研究现状，综合分析整理了相关文献的研究观点。其次，对于现有资料进行了搜集梳理，整理了我国绿色税收政策的发展和实施情况，对我国高耗能企业绿色转型进行测度，结合相关理论，分析绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的作用机制。

(2) 实证分析法。实证研究是指排除主观因素而只分析经济事物关系的客观规律的研究方法，因其只考虑客观事实，所以运用实证研究真实可靠。本文以整理相关文献、提出基本假设为基础，搜集了我国高耗能上市企业的微观数据，运用 STATA 软件进行数据分析，为两者关系提供可靠的结论。

1.4 文章创新与不足

1.4.1 创新点

本文的创新点如下：

(1) 揭示了绿色税收政策与高耗能企业绿色转型的逻辑关系。以往研究对象大多集中于制造业、高新技术产业等，较少针对高耗能企业进行分析。本文以高耗能企业为对象，通过对绿色税收政策与高耗能企业绿色转型的现状分析和实证分析，

揭示了绿色税收政策与高耗能企业绿色转型直接存在显著的正相关关系。

(2) 运用绿色税收政策影响高耗能企业绿色转型的理论创新。本文除了分析绿色税收政策直接影响高耗能企业绿色转型外，还考虑了根据企业自身特征进行的异质性分析。

1.4.2 不足之处

由于研究条件有限，本文存在以下的不足之处：

(1) 在数据样本方面上，本文仅选取了比较容易获取的高耗能上市企业的数据，尚未涵盖未上市高耗能企业，这一不足可能使研究结果存在一定偏差。

(2) 绿色税收政策主要包括环境保护税、资源税、耕地占用税、消费税等系列具有绿色税收性质的税种，其对企业绿色发展的作用机理有所差异。对于不同地区高耗能企业的影响亦有所差异，在这方面的研究考虑不足，有待于进一步完善。

2 概念界定、理论分析与研究假设

2.1 概念界定

2.1.1 绿色税收

上世纪 60 年代初，世界经济学者开始着手研究绿色经济问题，因此税收也被赋予了新的职责，为贯彻环境保护政策，增强公众环保意识，亟需建立绿色生态税收制度。绿色税收，也被成为环境税收、生态税收，相关概念最早在 20 世纪末由国际税收界提出。截止目前，学术界对于绿色税收相关问题的讨论还未达成共识，因而对绿色税收的概念尚未有明确内涵。《国际税收词汇》认为，绿色税收是指对投资于防治污染或环境保护的纳税人给予的税收减免，或对污染行业和污染物的排放所征收的税收。经合组织（OECD）联合国际能源机构等提出，对一切对环境造成破坏的税基征收的税收收入。从绿色税收的定义上看，绿色税收是国家为实现保护环境的目的，对排放污染物、破坏环境的企业通过征税的方式，影响甚至改变企业的生产行为，从而将排污企业向社会公众强加的环境污染成本内部化。

国内学者对绿色税收政策的研究主要包括狭义、中义和广义的绿色税收（邓晓兰等，2013；何吾洁等，2020）。狭义绿色税收是指以保护环境为根本开征目的，环保效用最强的税种。在我国符合狭义绿色税收特征的只有环境保护税，我国环境保护税于 2018 年正式征收，2018 年之前，我国环保功能最强的是排污费，我国环境保护税是通过“税负平移”由排污费转化而来，因此以排污费收入和环保税收入来衡量我国狭义绿色税收。中义绿色税收为不以保护环境为开征目的但起到了环境保护效用的税种。除去上述排污费与环境保护税之外，还包括消费税、城市维护建设税、资源税、车辆购置税、城镇土地使用税、车船税、耕地占用税等具有绿化性质的税种。广义绿色税收是对造成环境污染后果的企业征收的所有的税费，除去中义绿色税收包含的税种，一些行业还包括增值税与企业所得税。

本文主要研究绿色税收对高耗能企业绿色转型的影响，聚焦高耗能企业，绿色税收中起着主体决定性作用的是狭义绿色税收，即排污费与环境保护税收入。因此，本文采用狭义绿色税收的概念。

2.1.2 高耗能企业

高耗能企业指单位耗能和总耗能较高的企业，本文选取的样本为属于高耗能行

业的沪深 A 股上市企业，此类企业数据公开透明且较容易获取。对于高耗能行业的界定，目前学术界尚无统一明确的划分。《2010 年国民经济和社会发展统计报告》中指出了化学原料及化学制品制造业、黑色金属冶炼及压延加工业、有色金属冶炼及压延加工业、非金属矿物制品业、石油加工炼焦及核燃料加工业、电力热力的生产和供应业这六类为高耗能行业；2020 年国家发改委明确提出石油、煤炭、燃料加工行业、化学原料、化学制造、非金属矿物制品业、电力生产、热力生产八大行业为高耗能行业。高耗能企业在实现社会价值的同时，也给社会带来了一系列负面危害，主要包括对资源的影响与对环境的影响。在资源方面，高耗能企业运作发展会消耗大量的能源、电力、水资源，生产过程伴随着资源的浪费与不合理使用，对不可再生资源的过度使用会在未来产生能源危机；在环境方面，高耗能企业生产过程中对大气排放大量污染物，造成空气的污染，危害周围居民的身体健康，产生的大量废水污水需要经过污水处理达到排放标准方可排出，这会造成企业生产成本的增加。

虽然高耗能行业划分有一些差异，但是不同行业划分包含的高耗能企业大致相同，不会对样本的选择产生影响。高耗能企业的本质存在共性，即高能源消耗、高排放、高污染，因此探讨高耗能企业绿色转型具有研究意义价值。

2.1.3 高耗能企业绿色转型

现有研究考察高耗能企业的绿色转型概念界定较少，多数学者清晰解释了绿色转型的概念。“绿色转型”由“绿色经济”衍生而来，皮尔斯于 1989 年对绿色经济的含义进行了阐释，认为经济增长的前提必须是在生态社会环境能够承受的范围内，不能“竭泽而渔、饮鸩止渴”，以环境破坏为代价发展经济。绿色转型要求转变传统发展模式，采用可持续发展的发展模式，实现资源节约、环境友好、生态平衡的和谐发展。传统的高耗能、高排放、高污染的粗放生产模式导致资源的大量浪费与环境的严重破坏，阻碍社会的安全绿色发展，因此亟需绿色转型。如卢强等（2013）认为，工业绿色转型是指工业生产过程中资源利用效率提高、工业污染物排放减少、可持续发展能力增强，最终实现经济与环境双重效益。随后，彭星等（2016）提出绿色转型主要包括生产方式和环境污染两个方面。在生产方式上，绿色转型要求由粗放转变为节约方式，在环境污染上，要求由高污染排放改为绿色低碳排放。

高耗能企业作为工业企业的一类，其生产方式同于工业企业，因此工业企业绿色转型的特点同样适用于高耗能企业。综上所述，本文认为高耗能企业作为绿色转型的微观主体，通过转变自身的生产经营方式，实现高效利用能源、低量排放污染

物的环保节约的绿色发展。

2.2 理论分析

2.2.1 环境公共物品理论

关于公共物品理论探讨最早开始于著名经济学家马歇尔，在 1890 年出版的著作《经济学原理》中首次提出了公共物品理论。在探讨财富问题时提出了私有财货和公共财货，私有财货是指个人能够相互转让换取的拥有私人财产权的财货，公共财货是指多人在某时某地所得利益或某国人们所得利润，如军事、基础设施等，这是公共物品理论的基石。此次，也提出环境不属于私人所有，而是归公众共有的物品。1920 年，英国经济学家庇古发表了著作《福利经济学》，成为研究环境问题的基础，认为环境是公共财产，由于企业总是追求利益最大化，如果任由企业向环境排放污染物而不加以规制，那么必然会导致生态环境的严重破坏，形成外部不经济。若有效解决环境污染问题，必须要让企业付出代价，通过对企业征收绿色税收，使得外部成本内部化，因此政府通过征税或补贴来控制环境污染这种负外部性行为。美国经济学家萨缪尔森于 1948 年首次提出“公共品”概念，指出公共品是指无论向个人还是向大众提供都会付出相同成本的物品。在此基础上，1958 年，提出了私人消费物品与集体消费物品概念，这二者被后人分别定义为私人物品与公共物品。私人物品是指具有排他性、竞争性等私人属性的物品，需要通过市场进行分配，如食物、衣服等；而公共物品具有效用不可分割性、消费非排他性与获得非竞争性的特点，由政府提供的比如基础设施建设、国防等。经合组织（OECD）在 1972 年首次提出“污染者付费原则”，主张全部向环境排污的人与组织按规定标准缴费来弥补其对环境造成的损害。

环境作为一种公共物品，是由社会公众共同拥有享用的，某个人、家庭或企业对良好的环境的享用不会影响和妨碍其他人、家庭或企业同时享用良好环境。换言之，如果个人、家庭或企业破坏了公共环境，也不会出现其他人、家庭或企业向其进行讨伐的现象。追求利益最大化的企业在没有任何规制的情况下会更加肆无忌惮的污染环境，导致大众共同拥有的环境质量越来越差，引发一系列健康问题与社会问题，企业对环境的索取破坏最终由全社会买单。因此，为遏制企业对环境的污染行为，需要政府进行干预。

2.2.2 外部性理论

关于外部性的概念最早还是由著名经济学家马歇尔提出，在 1890 年出版的《经济学原理》一书中，首次提出“外部经济”这一概念，认为一个人或一群人对其他人产生的市场交易之外的影响，若这种影响对公司有利，则认为外部经济，反之外部不经济。经济学家庇古在此基础上对外部性进行了研究，定义了正外部性与负外部性，前者对应外部经济，表示一个经济主体对其他经济主体产生的有利影响，后者为不利影响，对应外部不经济。后来的经济学家萨缪尔森对外部性进行了阐释，从外部性产生主体的角度出发，认为外部性是指某一个人或团体的生产消费行为对市场外的其他人或团体强征的成本或强加的收益。美经济学家兰德尔基于外部性的接受主体角度，给出的定义为外部性是指未参与决策的某一个人或团体被此决策产生的成本或效益强加在身，无从抵抗。虽然萨缪尔森与兰德尔基于不同角度给出了定义，但其本质与马歇尔的主张相同。

高耗能企业具有高耗能、高排放、高污染的生产模式，会产生资源过分消耗、环境严重破坏的后果，不利于社会可持续发展。企业的本质是追求利益最大化，为实现这一目的，高耗能企业会尽可能地生产更多的产品，产生更多的营业收入，同时想尽一切办法降低成本，减少费用支出，这样就形成了恶性循环，消耗更多的能源、产生更大的污染，对生态环境造成恶劣的影响，对人们的正常生活形成巨大威胁。对于企业生产过程中造成的环境污染，会被强加到全社会公众身上，由全社会共同承担，而高耗能企业自身对其排污破坏环境的行为不会承担任何后果，这会导致社会整体福利下降。综上所述，环境污染问题属于典型的负外部性，是一种市场失灵现象，此时社会资源得不到有效配置，不能仅靠市场自身进行调节，需要政府进行宏观调控有效合理地干预市场行为。政府对高耗能企业进行干预与管控，促使高耗能企业在追逐利润发展自身的同时控制自身行为，减少过度地消耗能源与污染环境，将环境污染的负外部性内部化，促使企业自身承担起对污染环境造成的严重后果，助力高耗能企业实现绿色转型。

2.2.3 庇古税理论

根据上文的理论分析，环境是一种公共物品，环境污染属于典型的负外部性，为使整个社会资源得到合理配置、效益能够最大化，需要政府采用手段进行干预，将环境污染的负外部性内部化。在早期，政府采用了行政手段进行干预，通过社会管制控制企业生产经营行为。但实践表明，这种方式的最终效果很不理想，因为政府对于社会管控的这个度很难把握。如若过度管控，则会挫伤企业的生产积极性，

影响企业的生机与活力，甚至破坏市场规律；反之，如果管制程度不够，便不会达到预期的效果，白白浪费政府管控精力。总之，行政手段不是政府最优干预方式，需采用其他的有效手段解决问题。

1920年，英国经济学家庇古于在其著作《福利经济学》中提出了有效方法。庇古研究了增加社会总福利的办法，主要包括补贴奖励与开征税收两部分。首先，政府应该奖励具有正外部性特征和外部经济的行为，通过补贴引导这些正向行为可以使社会上的其他人无偿的受益，从而增加社会总福利。其次，对具有负外部性特征和外部不经济的行为必须征税，使得这种负外部性内部化，不造成社会总福利的减少，有利于社会福利的增加。庇古率先提出政府通过征收税收的手段进行干预，从而解决外部不经济也就是负外部性问题，后人称之为庇古税。在庇古之后，绝大部分学者与经济学家都认同政府通过对造成污染的企业与团体征税的方式进行环境保护，认为这是一种最有效的方式，它与原来的通过行政手段进行干预不同，具有法律效力。

环境是具有负外部性特征的公共物品，以庇古税的理论为基础，政府通过对污染环境的高耗能企业征收税收，使得环境污染的负外部性成本内部化，让高耗能企业承担其自身转嫁给所有社会公众的破坏环境的所有后果。当高耗能企业进行生产活动产生排污行为时，对企业征收税，税额等同于增加的边际社会成本，从而引导企业合理利用能源，限制企业破坏环境行为，达到有效配置资源与保护环境的目的，征收的税收又可投入环境治理事业，为环境保护提供资金支持，形成污染治理与环境保护的良性循环。本论文所采用的绿色税收就是以庇古税的理论为基础形成的，当高耗能企业在生产经营过程中以环境的破坏为代价来换取自身发展时，政府通过对其征收绿色税收来约束其向环境排放污染物的行为。当高耗能企业积极探索使用清洁能源或循环使用能源形成资源节约，探索减少排污行为形成环境友好时，政府也可凭借绿色税收政策为寻求转型的高耗能企业提供奖励或补贴，以引导支持转型行为，促进环境保护取得进展。

2.3 研究假设

根据上述的理论阐释得出，绿色税收政策是政府对环境污染这种具有典型的负外部性特征的公共物品进行干预的最有效的手段。在参考众多学者（吴茵茵等，2019；何吾洁等，2020）的研究基础上，政府对向环境排放污染物的高耗能企业开征绿色

税收后，一方面，将环境污染的负外部性内部化，让企业自身承担起对污染环境造成严重后果的责任，对企业环境污染行为具有约束作用，避免了社会总福利的损害。另一方面，就企业自身来说，绿色税收会造成企业生产经营成本的增加，而企业总是会追求利润最大化，因此企业会迫使寻求减少污染的生产方式来降低生产成本，对能源的利用由粗放转向节约，污染物的排放由大量转成低量，从而实现绿色转型。因此，从理论上来说，绿色税收政策能够对高耗能企业绿色转型产生激励作用。据此，本文提出研究假说，H1：绿色税收政策显著促进了高耗能企业绿色转型。

企业自身的特征条件各有不同，而不同的特征条件也会对绿色税收政策的绿色转型激励效应产生不同影响，企业的特征条件主要包括产权性质与规模大小这两个方面。

首先，在产权性质方面，企业产权性质差异会对绿色税收政策效应的发挥产生重要影响。方红星等（2013）认为产权性质作为上市公司的明显外部体征，会直接影响债券投资者的投资行为，国有企业与民营企业的所享受的政府政策支持存在差异。公司所有制差异直接影响公司经营机制、所有制关系、所享受政策支持等有所差异。相比非国有企业，国有企业的制度体系、经营水平、人才储备政策支持等方面更具优势，面临限制和压力比非国有企业少，国有企业追逐利润最大化的程度比较轻，所以国有企业会拥有更多的保障，积极响应国家政策，承担社会责任，绿色税收政策的作用效果应该会更明显。因此，绿色税收政策的效应可能在这类国有高耗能企业中更加显著。据此本文提出研究假说，H2：绿色税收政策对国有高耗能企业绿色转型的促进作用更大。

其次，在企业规模方面，如果高耗能企业规模有差异，导致其盈利能力、企业制度成熟度、抵抗风险能力、综合实力等诸多方面也会拥有较大差异，因此高耗能企业绿色转型效率受绿色税收政策影响方面会有差异。一般而言，相较于大规模企业，小规模企业虽然体量小，综合实力也较弱，但正是由于其规模较小，进行绿色转型所需要付出的代价与成本也会较低，改革面临的阻力与风险也会较小，因而会更愿意寻求绿色转型（贺娜等，2018）。因此，绿色税收政策可能会更有效促进这类小规模的高耗能企业的绿色转型。据此本文提出研究假说，H3：绿色税收政策对小规模高耗能企业绿色转型的促进作用更大。

最后，企业自身拥有的生产经营活动必需的现金流量也会对绿色税收政策刺激绿色转型产生影响。如果高耗能企业本身拥有充足的现金流量，那么在保证公司正常运行的情况下，可以投入更多的资金用于绿色转型研究，绿色生产方式投资的增

加更多的源于自身的资金实力，而非绿色税收政策的激励。当企业现金流不足面临着融资约束时，绿色税收的征收给企业造成更大的现金流压力。一方面，高融资约束的企业由于面对信息不对称、融资成本高、融资渠道少等困难，会面临比低融资约束企业更大的困境，所以会尽更大的努力来降低来自绿色税收方面的压力。另一方面，高融资约束企业更可能想要通过绿色生产方式，获得政府提供的绿色税收方面的奖励或补贴，来缓解自身面临的现金流资金压力。因此，绿色税收政策可能会对这类高融资约束的高耗能企业的绿色转型更加有效。据此本文提出研究假说，H4：绿色税收政策对高融资约束高耗能企业绿色转型的促进作用更大。

3 高耗能企业绿色转型测度分析

3.1 高耗能企业绿色转型效率测度方法

在经济高质量发展目标的指引下，“绿色发展”是高耗能企业转型的方向。根据前文梳理的文献综述发现，目前学术界对于绿色转型的衡量主要有建立指标评价体系法与测算绿色全要素生产率法，但考虑到指标评价体系法具有较大的主观性，并且指标选取也会存在分歧，因此本文参考陈诗一等（2010）和彭星等（2015）采用绿色全要素生产率衡量绿色转型。由于企业绿色全要素生产率的测度存在一定行业异质性特征，所披露的能源消耗与环境污染也有所差异，难以找到合适的标准度量，造成大量数据的缺失，导致样本量的不足。因此，本文在确定上市高耗能企业样本之后，选用企业所属地级市的投入和产出数据，测度地级市绿色全要素生产率，将其匹配到相应的企业，一般地级市高耗能企业相对较少，在一定程度上能够精准衡量高耗能企业绿色转型。此外，在绿色全要素生产率的测算方面，本文对中国城市绿色全要素生产率的测度研究，采用 SBM-GML 模型进行测算。（张辽等，2020；余奕杉等，2021）

本文采用 SBM-GML 模型对地级市绿色全要素生产率进行测算。数据包络分析法（DEA）是一种能够评估具有多个投入与产出的决策单元（DMU）间相对效率的方法，DEA 模型包含多种类型，由于本文需要测算包含资源与环境约束的绿色全要素生产率，因而要将能源消耗所产生的环境污染等“非期望产出”纳入 DEA 模型，且研究所用的投入变量与产出变量的单位不一致，因此选用包含非期望产出的基于松弛变量的模型（SBM）较为合理。除此之外，相较于 Malmquist 指数法、ML 指数法，GML 指数法能够平衡处理期望产出与非期望产出，有效规避线性规划无解问题，并且能够解决可持续性问题做到跨期可比较，因此本文选择稳健性较强的 GML 指数法。综上所述，本文选用包含非期望产出的 SBM-GML 模型测算企业绿色全要素生产率。

首先，构建包含非期望产出的 SBM 模型。模型假设正常生产经营活动通过投入多种生产要素得到多种期望产出与非期望产出，构建包含非期望产出的生产可能集合：

$$T = \left\{ (\bar{X}, \bar{Y}^h, \bar{Y}^n) \left| \begin{array}{l} \bar{X} \geq \sum_{i=1}^L \alpha_i x_i, \bar{Y}^h \leq \sum_{i=1}^L \alpha_i y_i^h, \\ \bar{Y}^n \geq \sum_{i=1}^L \alpha_i y_i^n, \alpha_i \geq 0 \end{array} \right. \right\}$$

其中，各决策单元的投入产出模式中X对应m种的投入向量， Y^h 代表 n_1 种期望产出， Y^n 代表 n_2 种非期望产出，分别符合 $X = (x_1, x_2, x_3 \dots x_L) \in R_+^m$ ， $Y^h = (y_1^h, y_2^h, y_3^h \dots y_L^h) \in R_+^{n_1}$ ， $Y^n = (y_1^n, y_2^n, y_3^n \dots y_L^n) \in R_+^{n_2}$ ，并且投入矩阵X和产出矩阵Y均大于零值。 $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_L)$ 代表L维权重向量，代表决策单元的线性组合系数。向量k代表过度投入，以向量 k^h 来表示不足的期望产出，以向量 k^n 表示过量的非期望产出。

SBM模型构建如下所示：

$$\rho = \min \frac{\sum_{r=1}^m \frac{\bar{x}_r}{x_{ro}}}{\frac{1}{n_1 + n_2} \left(\sum_{s=1}^{n_1} \frac{\bar{y}_s^h}{y_{s0}^h} + \sum_{t=1}^{n_2} \frac{\bar{y}_t^n}{y_{t0}^n} \right)}$$

$$s. t. \bar{X} \geq \sum_{i=1}^L \alpha_i x_i,$$

$$\bar{Y}^h \leq \sum_{i=1}^L \alpha_i y_i^h,$$

$$\bar{Y}^n \geq \sum_{i=1}^L \alpha_i y_i^n$$

$$\bar{X} \geq x_0, \bar{Y}^h \leq y_{00}^h, \bar{Y}^n \geq y_{00}^n$$

$$\bar{x}_r = x_{ro} + k, (r = 1, 2 \dots m)$$

$$\bar{y}_s^h = y_{s0}^h - k^h, (s = 1, 2, \dots n_1)$$

$$\bar{y}_t^n = y_{t0}^n + k^n, (t = 1, 2, \dots n_2)$$

其中， \bar{x}_r 、 \bar{y}_s^h 、 \bar{y}_t^n 表示决策单元投入和产出的目标值， x_{ro} 、 y_{s0}^h 、 y_{t0}^n 则代表相对应的原始数值。

其次，求GML指数。我们知道，绿色全要素生产率指数同时考虑了效率变化和技术进步两个方面，而GML指数是以决策单元所有期的总和为参考集合，因而能够进行跨期比较。将GML指数分解为效率变化指数（EC）和技术进步指数（TC）：

$$GML = EC * TC = \frac{E^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^t(x^t, y^t)} * \left[\frac{E^g(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} * \frac{E^t(x^t, y^t)}{E^g(x^t, y^t)} \right] = \frac{E^g(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^g(x^t, y^t)}$$

其中， x^t, y^t 分别代表决策单元t期的投入数值和产出数值， E^t 表示t期的生产效率集， E^g 代表全局的生产效率集。

以包含非期望产出的 SBM 效率测度模型与全局生产效率集为基础，测算的 GML 指数公式如下所示：

$$GML^{t,t+1} = \frac{\rho^g(x^{t+1}, y^{h^{t+1}}, y^{n^{t+1}})}{\rho^g(x^t, y^{h^t}, y^{n^t})}$$

其中， $\rho^g(x^{t+1}, y^{h^{t+1}}, y^{n^{t+1}})$ 是基于全局的各期生产效率与 t+1 期投入产出的效率值， $\rho^g(x^t, y^{h^t}, y^{n^t})$ 是基于全局的各期生产效率与 t 期投入产出的效率值。 $GML^{t,t+1}$ 的数值大小表示含义如下：如果 $GML^{t,t+1} = 1$ ，代表投入产出没有变化，绿色全要素生产率 GTFP 无变化；如果 $GML^{t,t+1} > 1$ ，说明绿色全要素生产率 GTFP 提高，此时生产有效率；如果 $GML^{t,t+1} < 1$ ，表示绿色全要素生产率 GTFP 降低，生产无效率。

3.2 绿色全要素生产率指标说明

本文采用高耗能企业所属地级市 2010—2020 年的相关指标数据进行测算，数据来源于各个统计年鉴，包括中国城市统计年鉴、中国区域统计年鉴、中国能源年鉴、中国环境年鉴等，对于存在的缺失值，采用几何增长率插值补齐。具体指标选取如下：

3.2.1 投入要素

通过分析梳理相关文献，发现多数学者都选用劳动、资本和能源三者作为投入要素，劳动与资本投入属于基本投入要素，能源投入作为绿色要素来体现效率。本文选择的投入要素如下：

①劳动投入（L）

劳动是从事正常生产经营活动的基本投入要素，由于衡量劳动投入更为直观的劳动时间并未进行统计，因此本文采用各地级市规模以上企业的在职员工人数作为衡量标准。

②资本投入（K）

本文通过梳理文献发现，当前学者对资本存量的估算方法主要有：一是是永续盘存法，如张军等（2003）和余奕杉等（2021）；二是采用固定资产净值年平均余额方法进行计算，如李斌等（2013）和何吾洁等（2020）。由于本文需要测算高耗能企业所属地级市的数据，因而选用永续盘存法对资本存量进行估算。

③能源投入 (E)

由于市级层面缺乏煤炭、石油、天然气等能源资源的统计数据，并且一些能源投入统计存在一定缺失，因此本文选用数据较全的地级市用电消耗量作为衡量能源投入的指标。

3.2.2 产出要素

①期望产出 (H)

为避免价格因素的影响，本文期望产出指标以全市的实际 GDP 来衡量。以样本开始年份为基期，用城市所在省份的当年 GDP 测算 GDP 平减指数，对城市的名义 GDP 进行平减，最终得出实际 GDP。

②非期望产出 (N)

对于非期望产出指标的选取，本文采用全市工业二氧化硫、工业废水、工业烟粉尘的排放量来衡量，数据来源于《中国工业统计年鉴》。

综上所述，绿色全要素生产率测算指标如表 3-1

表3-1 绿色全要素生产率指标说明

指标	变量	说明
投入	劳动投入 (L)	企业在职员工人数
	资本投入 (K)	资本存量
	能源投入 (E)	全市用电量
产出	期望产出 (H)	全市实际 GDP
	非期望产出 (N)	工业“三废”排放量

3.3 结果分析

基于上述的 SBM-GML 模型与投入产出变量指标，利用 MaxDEA7Ultra 软件，测算出本文实证研究样本中包含的高耗能企业的绿色全要素生产率 GTFP，所得数据直接用于下文的实证研究，测算的高耗能企业所处地级市的绿色全要素生产率数据如表 3-2 所示。在此基础上，本文测算了各地级市绿色全要素生产率 2010-2020 年的平均值，为了能更加快速直观地了解数据，做了柱状图如图 3-1。折线图 3-2 是在各地级市绿色全要素生产率 GTFP 的测算基础上，对各地级市按照我国经济区域进行划分，以便分析各区域的绿色全要素生产率结果。折线图 3-3 代表 2010-2020 年

样本企业的绿色全要素生产率变化，分析高耗能企业整体绿色全要素生产率随时间的变化情况。

表3-2 地级市绿色全要素生产率

地区	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
盘锦	0.97	0.95	0.96	0.95	1.03	0.99	1.03	1.06	0.97	1.03	1.00
宜昌	0.90	1.05	0.93	0.98	1.07	0.90	1.11	1.01	0.99	0.99	1.00
广州	1.04	0.98	1.05	1.07	1.20	1.12	1.12	1.13	0.99	0.72	1.08
石家庄	0.96	0.95	0.97	1.01	1.04	1.03	1.07	1.10	1.03	0.98	1.05
铜陵	0.99	0.99	1.00	0.97	1.00	1.01	1.03	1.02	0.99	0.97	1.00
石嘴山	0.99	1.01	1.00	0.99	1.00	0.99	1.05	0.99	0.99	1.00	1.01
黄石	0.97	1.00	1.01	0.97	0.99	1.00	1.06	1.02	1.01	1.01	1.00
太原	0.99	0.96	0.98	1.03	0.96	1.03	1.08	1.0	1.06	1.02	1.02
运城	0.94	1.06	1.01	0.96	0.95	1.01	1.07	1.03	1.01	1.02	1.00
本溪	1.04	0.97	0.99	0.99	0.97	0.99	1.07	1.03	1.01	1.01	1.00
昆明	0.98	0.90	1.05	0.98	1.04	1.00	0.97	1.03	0.96	1.10	1.00
葫芦岛	1.00	0.98	0.99	0.99	1.00	1.00	1.03	1.06	1.13	0.92	1.00
聊城	1.01	1.00	1.00	1.09	0.86	0.97	0.99	1.03	1.02	1.04	1.02
湘潭	1.00	0.99	1.01	0.99	0.98	1.01	1.02	1.05	1.00	1.03	1.00
嘉峪关	0.99	1.02	0.99	0.90	0.98	0.99	0.92	1.14	1.01	1.00	0.99
汕头	0.96	1.00	0.98	0.98	1.00	1.01	1.01	1.00	0.93	1.07	0.98
濮阳	1.01	1.02	0.94	1.04	0.98	0.98	1.07	1.03	0.99	1.01	0.99
梅州	1.02	0.99	0.97	1.00	1.00	1.02	1.01	1.00	1.00	1.01	1.00
绍兴	0.99	0.99	0.98	1.02	0.99	1.00	1.04	1.02	1.02	1.02	1.05
邢台	0.97	0.94	0.98	1.00	0.97	1.01	1.01	1.08	1.03	0.99	0.98
新余	0.98	0.98	1.00	0.99	0.99	0.98	1.06	1.03	1.01	1.01	1.01
盐城	0.98	0.95	0.98	0.96	0.98	1.01	1.01	1.03	1.02	1.03	1.00
包头	1.00	0.92	1.05	1.00	1.03	1.01	1.13	0.93	1.03	0.95	1.02
西宁	0.97	0.97	0.99	1.00	0.99	1.00	1.00	1.01	1.01	1.04	0.98
衢州	0.99	0.95	1.00	0.98	1.00	0.99	1.04	1.01	1.02	1.01	1.00

银川	0.98	0.91	0.98	0.99	0.93	0.98	1.13	1.02	0.99	0.99	0.97
南京	0.99	1.02	1.03	0.94	1.01	1.05	1.09	1.10	1.03	1.12	1.04
德阳	0.97	0.97	1.02	0.97	0.98	1.02	1.03	1.00	1.02	0.99	1.00
无锡	0.95	0.99	1.04	0.93	0.98	1.02	1.03	1.06	1.04	1.00	1.03
沈阳	0.99	0.96	0.99	0.96	0.96	1.03	1.12	1.05	1.11	1.05	1.04
唐山	1.00	0.94	0.98	0.94	1.05	1.07	0.98	1.04	1.10	1.00	1.02
德州	0.97	1.04	0.98	0.99	1.01	0.98	1.00	1.02	1.02	0.98	1.04
南昌	0.95	0.94	0.99	0.97	1.00	0.99	1.01	1.05	1.05	1.01	1.00
兰州	0.98	0.95	1.01	0.98	0.98	1.03	1.08	1.00	0.98	1.04	1.02
淄博	0.99	0.95	1.04	1.00	1.01	1.01	1.02	1.10	1.14	0.87	1.03
安阳	0.99	0.99	0.98	1.03	0.97	1.04	1.07	1.03	1.03	1.01	1.00
自贡	1.00	1.08	0.94	0.97	1.00	1.03	1.02	1.02	1.01	0.97	0.98
临汾	1.01	0.96	0.84	1.12	1.00	1.01	1.00	1.01	1.00	1.01	0.95
镇江	0.98	0.96	1.02	0.98	1.02	1.01	1.02	1.07	1.01	0.99	1.00
福州	0.91	0.96	0.94	0.97	1.00	1.01	1.03	1.05	0.97	1.01	1.03
上海	1.06	0.97	1.00	1.02	1.00	1.05	1.20	1.35	0.83	1.27	1.18
长春	0.96	0.98	1.01	0.97	1.00	1.06	1.10	1.06	1.39	0.87	1.09
北京	1.06	1.01	1.01	1.03	1.04	1.06	1.05	1.05	0.97	1.16	1.66
均值	0.98	0.98	0.99	0.99	1.00	1.01	1.05	1.04	1.02	1.01	1.02

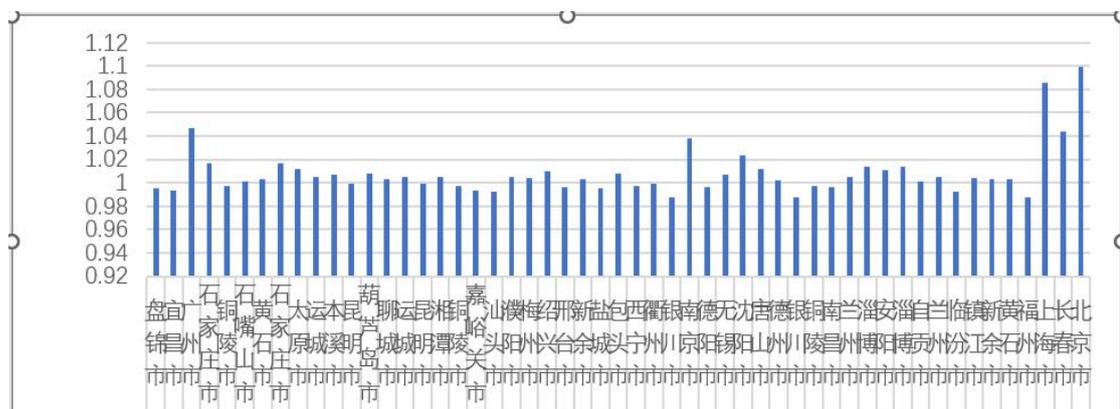


图 3-1 2010-2020 年各地级市绿色全要素生产率平均值

根据表 3-2 以及图 3-1 可以看出,样本企业所处地级市的绿色全要素生产率在 2010 年到 2020 年这十一年间的平均值位于 0.98-1.10 区间内,并且绿色全要素生产率大于 1 的地级市在三分之二以上,只有不到三分之一的城市绿色全要素生产率小于 1,这说明所选样本的绿色全要素生产率数据较乐观,大部分样本都处于生产有效状态。由柱状图 3-1 可以清晰地观察到,北京市、广州市、上海市、南京市的绿色全要素生产率的数值较高,说明绿色转型效率较高,其中北京市的绿色全要素生产率平均数值最高,达到了 1.1 以上,银川市、临汾市、福州市、盘锦市的绿色全要素生产率数值小于 1,水平较低,表明生产无效率,绿色转型效率低。通过将高转型效率的城市与低转型效率的城市对比,可以发现城市的经济实力、发达水平是影响绿色全要素生产率数值的重要因素,一般而言,经济发达的城市地区绿色转型效率较高。

图 3-2 是将样本地级市按照经济区域进行划分后生成的折线图。首先通过整体观察可以发现,从 2010 年到 2020 年各区域绿色全要素生产率数值除少数年份有波动外,整体上呈现上升趋势,这表明随着时间的发展,我国各区域的绿色转型效率有着明显的提升,绿色发展形势越来越好。究其原因,这与国家对绿色低碳可持续发展的政策支持密不可分,近些年来,随着国家生态文明建设的发展,一系列绿色环保政策的出台,绿色转型升级也取得了良好的效果。其次,分区域观察来看,我国的绿色转型效率存在较大的区域差异,通过观察折线图可以发现,除个别年份外,我国东部地区的绿色全要素生产率平均数值明显高于中部地区、西部地区和东北地区,并且相较于中部地区,西部地区在大多数年份下处于较低水平。究其原因,这与各区域的发展水平密切相关,众所周知,我国经济发展水平呈现出东部地区高于中部地区高于西部地区的特点,经济发展水平高的区域更加注重绿色减排与环境保护力度,促使高耗能高污染企业退出本地市场或加快提高绿色生产效率进行绿色转型,从而推动了绿色转型效率的改善,而相较于东部地区,经济欠发达的中西部地区对环境与资源的依赖程度更深,其大多数工业企业仍处于高耗能、高排放、高污染的粗放型发展模式,因而绿色转型效率较低。

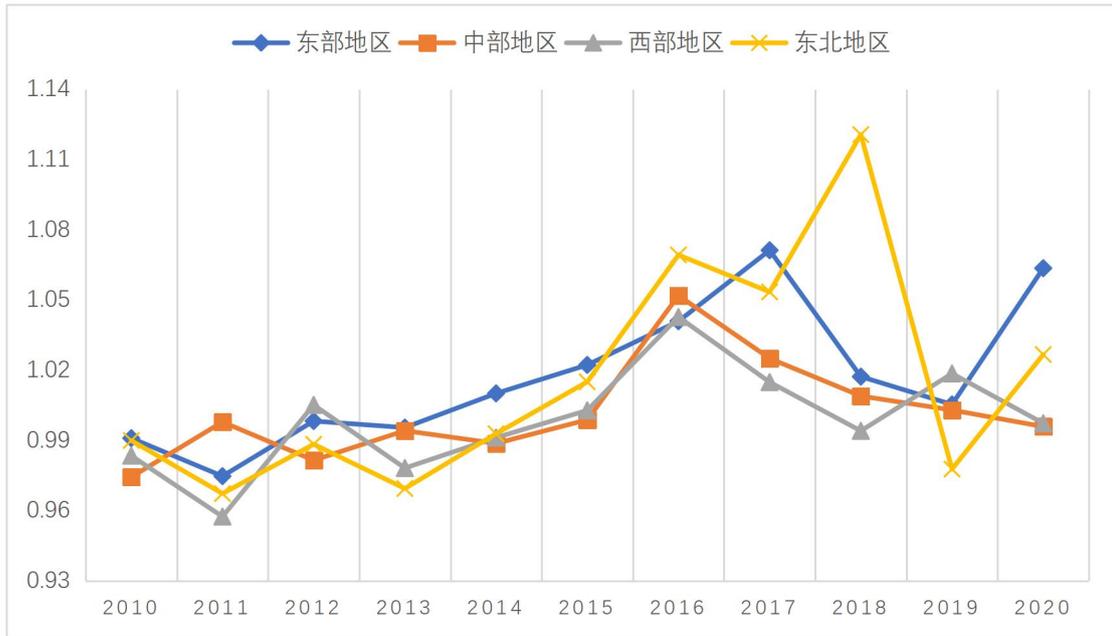


图 3-2 2010-2020 年各区域绿色全要素生产率

图 3-3 代表了所有样本企业所处地级市的绿色全要素生产率从 2010 年到 2020 年的具体变化情况，总体来看，绿色全要素生产率数值一直处于 0.97 到 1.05 之间，从 2010 年到 2016 年虽然数值变化幅度不大，但总体呈现上升趋势，并于 2015 年提升到了 1 以上，达到了生产有效水平，从 2016 年到 2019 年，虽然数值有所下降，但一直位于 1 以上，仍然处于绿色生产有效状态。这表明随着时间的发展，样本总体的绿色全要素生产率水平稳步提升，绿色生产效率得到了改善与提升，说明了政府的政策制定与引导总体来说取得了比较显著的效果，能够促使高耗能企业约束自身的排污行为，寻求绿色低碳、环境友好的工业发展模式，以绿色理念促使工业企业转型，因而推动绿色转型效率进一步改善。

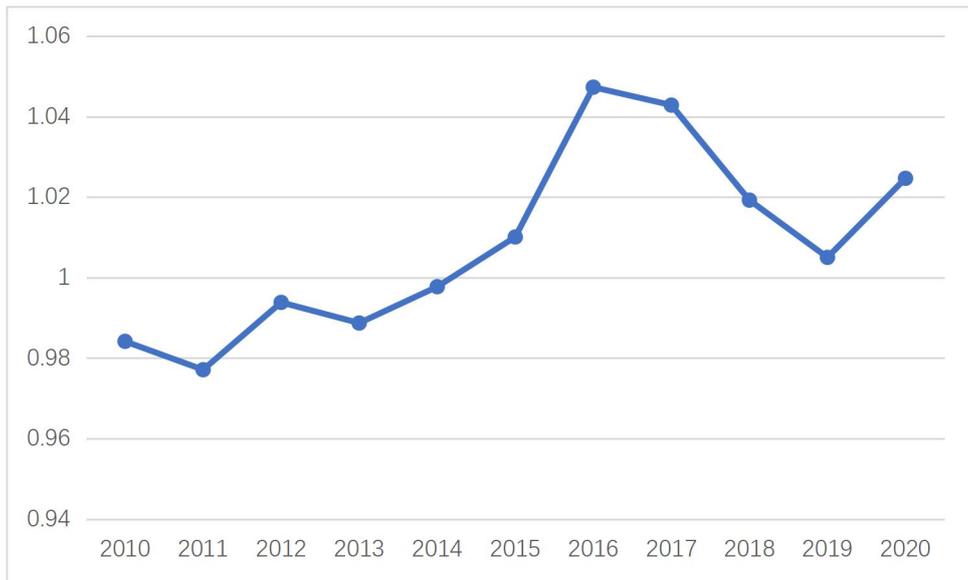


图 3-3 2010-2020 年样本企业绿色全要素生产率变化

4 研究设计

4.1 变量设定

4.1.1 被解释变量

绿色全要素生产率 (gtfp)，本文选用绿色全要素生产率衡量高耗能企业绿色转型效率。由于企业绿色全要素生产率测度中存在行业差异，所披露的能源消耗与环境污染也有所差异，难以找到合适的标准度量，造成大量数据的缺失，导致样本量的不足。因此，本文选用了地级市投入和产出数据，测度地级市绿色全要素生产率，将其匹配到相应的企业，一般地级市高耗能企业相对较少，在一定程度上能够精准衡量高耗能企业绿色转型。

4.1.2 解释变量

绿色税收 (gtax1)，本文采用排污费、环保税收入占总资产比重作为绿色税收的指标参数。虽然绿色税收包含环境保护税、资源税、消费税等多个税种，但保护环境作用最为显著的还是环境保护税，采用环保税衡量绿色税收。2018年我国环境保护税开始实行，按照“税负平移”原则由排污费转化。本文借鉴王军等(2018)、贺娜等(2018)、何吾洁等(2020)等学者的做法，采用排污费来代替2010年到2017年的环保税数据。在稳健性检验中，则以排污费、环保税与营业收入的比值度量。

4.1.3 控制变量

围绕绿色税收政策对绿色转型效率的影响作用，本文借鉴已有文献(Richardson, 2006; 贺娜等, 2018)的做法，选取了企业规模(size)、企业年龄(lnage)、现金流(cash)、总资产周转率(tat)、资产负债率(lev)、资产收益率(roa)、大股东持股比例(top10)等作为影响高耗能企业绿色转型的控制变量(见表4-1)。具体而言，(1)企业规模(size)，以企业当年在职员工的自然对数表示。企业规模越大，其具有较为成熟的制度和较强的资金实力，有更多的资本抵御外界环境冲击，规模较大的企业绿色转型效率更高。(2)企业年龄(lnage)，用样本年份与公司上市年份之差的自然对数表示。企业年龄是影响企业绿色转型效率的重要因素。一方面，公司年龄越大，意味着其生产、管理、经营等方面经验丰富，绿色转型能力较强。另一方面，年龄越大的企业更容易存在组织僵化的问题，也会导致企业生机

活力不足，难以接受企业绿色转型的挑战。（3）现金流（cash），用经营活动现金流与营业收入的比重表示。公司通过经营活动产生的现金流量水平体现了公司当期的经营状况，以及在一定程度上反映公司受到的融资约束。拥有正常的现金流水平是企业维持正常生产经营的前提，拥有充裕的现金流量是企业能够绿色转型的必要条件。（4）总资产周转率（tat），采用企业当年营业收入与总资产的比率来表示。总资产周转率是衡量企业总资产利用效率的重要指标，周转速度越快，说明企业的资产利用效率越高，营运能力越强，进行绿色转型更有优势。（5）资产负债率（lev），以公司当年期末总负债与总资产的比率来表示。资产负债率反映企业的偿债能力，资产负债率越高，则公司举债经营比率越高，面临的还债风险和财务风险越高，从而减少在环保方面的投入，对绿色转型产生负向影响。（6）资产收益率（roa），用企业当年期末净利润与总资产的比率来表示。资产收益率衡量企业的盈利能力，资产收益率越高，公司获取利润的能力越强，公司可支配资金就会越多，抵抗外部风险能力越强，企业会注重增加环保投入，从而有助于企业绿色转型。（7）大股东持股比例（top10），企业前十大股东持股比例。企业股权结构直接影响企业投资、决策等，从而进一步影响企业绿色转型效率。面对不确定的外部风险，大股东利益可能受到冲击。为了规避风险，对于绿色转型方面的决策会趋于保守。

表 4-1 变量定义说明

变量类型	变量	变量描述
被解释变量	绿色转型（gftp）	企业所属市绿色全要素生产率
解释变量	绿色税收（gtax1）	企业排污费、环保税与总资产的比值
控制变量	企业规模（size）	当年企业员工人数的自然对数
	企业年龄（lnage）	企业上市年限取对数
	现金流（cash）	经营活动现金流与营业收入的比重
	总资产周转率（tat）	当年营业收入与总资产的比率
	资产负债率（lev）	当年期末总负债与总资产的比率
	资产收益率（roa）	期末净利润与总资产的比率
	大股东持股比例（top10）	企业前十大股东持股比例

4.2 模型构建

本文选取沪深主板 A 股上市的高耗能企业 2010-2020 年的数据作为样本，筛选出面板数据。通过豪斯曼检验，选择建立个体时间双向固定效应模型。基准回归模型构建如下：

$$gtfp_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 gtax_{it} + \sum_{j=1}^j \eta_j X_{it}^j + \mu_i + \tau_t + \varepsilon_{it}$$

其中， $gtfp_{it}$ 表示第 t 年第 i 个高耗能企业的绿色转型情况； $gtax_{it}$ 表示第 t 年第 i 个企业的绿色税收强度； X_{it}^j 代指各个控制变量，包括企业规模（size）、企业年龄（lnage）、现金流（cash）、总资产周转率（tat）、资产负债率（lev）、资产收益率（roa）、大股东持股比例（top10）； μ_i 表示个体的固定效应； τ_t 表示年份的固定效应； ε_{it} 为随机扰动项。

4.3 数据说明

本论文选取《2010 年国民经济和社会发展统计报告》中规定的六大高耗能行业的沪深 A 股上市高耗能公司 2010 年到 2020 年的相关数据作为研究样本，所用数据来源于国泰安（CSMAR）数据库，绿色全要素生产率指标的测度数据来源于《中国统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国科技统计年鉴》等。为了提高回归估计结果的稳健性，本文对原始数据进行如下处理：（1）剔除 2010-2020 年处于 ST、ST*状态的高耗能企业；（2）剔除样本期内相关数据缺失严重无法补齐的企业；（3）由于企业数据需要与所计算的市级绿色全要素生产率数据进行匹配，因此剔除了未能匹配成功的企业；（4）为确保研究准确性，对部分变量进行了对数化处理。经过上述处理，本文最终确定 583 个高耗能企业的样本数据。

5 结果与讨论

5.1 变量描述性统计

利用 stata17 软件进行初步的描述性统计分析,事实描述主要变量的基本特征。表 5-1 展示了全样本 583 家高耗能企业的描述性统计结果;表 5-2 到表 5-4 依次展示了各个分组描述性统计结果:表 5-2 为按照企业产权性质的分组描述性统计结果,表 5-3 为按照企业规模大小的分组描述性统计结果,表 5-4 为按照企业融资约束的分组描述性统计结果。

表 5-1 显示高耗能企业绿色转型 (gtfp) 的平均值为 1.007, 最小值为 0.873, 最大值为 1.200, 中位数为 1.003, 标准差为 0.048, 高耗能企业绿色转型中位数小于平均值, 说明了样本中虽然有一部分企业绿色转型效率较高, 但有超过 50% 的企业绿色转型效率低于平均水平, 企业间绿色转型程度有一定的差距, 表明高耗能企业要想真正实现绿色转型还有一定提升空间。绿色税收水平 (gtax1) 的最小值约为 0, 最大值为 0.010, 平均值为 0.001, 这说明企业缴纳的绿色税收较为均衡。在控制变量方面, 只有企业规模 (size) 的标准差稍大, 其余控制变量的离散程度都很小, 说明样本数据总体分布是比较集中的。

表5-1 变量的描述性统计

变量名	样本量	均值	中位数	标准差	最小值	最大值
gtfp	583	1.007	1.003	0.048	0.873	1.200
gtax1	583	0.001	0	0.001	0	0.010
size	583	8.474	8.475	1.078	5.781	10.920
lnage	583	2.583	2.708	0.564	0	3.296
cash	583	0.095	0.085	0.134	-0.414	0.736
tat	583	0.708	0.612	0.399	0.036	2.568
lev	583	0.543	0.566	0.246	0.016	2.992
roa	583	0.024	0.020	0.083	-0.965	0.428
top10	583	0.540	0.537	0.161	0	0.951

表 5-2 报告了高耗能企业中有 176 个样本属于非国有企业, 有 407 个样本为国

有企业样本。非国有企业绿色全要素生产率（gtfp）的平均值为 1.005，最小值为 0.873，最大值为 1.137，中位数为 1.004，标准差为 0.036，中位数略小于平均值，说明了样本中大约半数企业绿色转型效率较高，50%以上企业绿色转型效率低于平均水平。国有企业绿色全要素生产率（gtfp）的平均值为 1.008，最小值为 0.873，最大值为 1.200，中位数为 1.002，标准差为 0.052，中位数小于平均值，说明了国有样本中少部分企业绿色转型效率较高，超过 50%企业绿色转型效率低于平均水平，不同产权性质企业间绿色转型程度都有一定差距。绿色税收水平（gtax1）的最小值约为 0，最大值为 0.010，平均值为 0.001，这说明企业缴纳的绿色税收较为均衡；控制变量的标准差全都比较小，说明离散程度都很小，样本数据总体分布是较集中。

表5-2 基于产权性质的描述性统计

产权性质	变量名	样本量	均值	中位数	标准差	最小值	最大值
非国有企业	gtfp	176	1.005	1.004	0.036	0.873	1.137
	gtax1	176	0.001	0	0.002	0	0.010
	size	176	8.189	8.327	0.952	6.358	9.999
	lnage	176	2.262	2.398	0.704	0	3.296
	cash	176	0.111	0.101	0.130	-0.287	0.736
	tat	176	0.655	0.582	0.315	0.183	1.797
	lev	176	0.497	0.490	0.302	0.075	2.992
	roa	176	0.025	0.027	0.119	-0.965	0.372
	top10	176	0.550	0.539	0.162	0	0.924
	国有企业	gtfp	407	1.008	1.002	0.052	0.873
gtax1		407	0.001	0	0.001	0	0.010
size		407	8.598	8.616	1.107	5.781	10.920
lnage		407	2.719	2.833	0.426	0	3.296
cash		407	0.088	0.081	0.136	-0.414	0.632
tat		407	0.731	0.627	0.428	0.036	2.568
lev		407	0.564	0.612	0.215	0.016	1.111
roa		407	0.023	0.018	0.061	-0.342	0.428
top10		407	0.536	0.532	0.161	0	0.951

表 5-3 显示小规模企业样本量 286 个，大规模企业样本量为 297 个，小规模企业 gtfp 均值为 1.005，中位数 1.001，而大规模企业 gtfp 均值为 1.009，中位数 1.005，数据对比研究发现，选取样本的大规模高耗能企业绿色转型效率整体高于小规模高耗能企业。变量的标准差全都比较小，说明离散程度小，数据的总体分布是较集中。

表5-3 基于企业规模的描述性统计

企业规模	变量名	样本量	均值	中位数	标准差	最小值	最大值
小规模企业	gtfp	286	1.005	1.001	0.046	0.873	1.200
	gtax1	286	0.001	0.001	0.002	0	0.010
	size	286	7.588	7.680	0.666	5.781	8.557
	lnage	282	2.417	2.602	0.655	0	3.296
	cash	286	0.099	0.089	0.146	-0.345	0.736
	tat	286	0.635	0.576	0.335	0.036	1.970
	lev	286	0.476	0.485	0.276	0.016	2.992
	roa	286	0.015	0.022	0.098	-0.965	0.285
	top10	286	0.510	0.519	0.148	0	0.918
大规模企业	gtfp	297	1.009	1.005	0.049	0.873	1.200
	gtax1	297	0.001	0	0.001	0	0.004
	size	297	9.328	9.280	0.606	8.239	10.920
	lnage	297	2.741	2.833	0.402	0	3.296
	cash	297	0.090	0.082	0.122	-0.414	0.652
	tat	297	0.778	0.656	0.441	0.184	2.568
	lev	297	0.609	0.666	0.192	0.119	0.960
	roa	297	0.033	0.018	0.064	-0.158	0.428
	top10	297	0.569	0.561	0.168	0	0.951

表 5-4 显示高融资约束企业 gtfp 均值为 1.005，中位数 0.999，而低融资约束企业 gtfp 均值为 1.010，中位数 1.006，数据对比研究发现，低融资约束高耗能企业绿色转型效率略高于高融资约束高耗能企业。其余均同于上述分析。

表5-4 基于融资约束的描述性统计

融资约束	变量名	样本量	均值	中位数	标准差	最小值	最大值
高融资约束	gtfp	286	1.005	0.999	0.044	0.873	1.200
	gtax1	286	0.001	0	0.002	0	0.010
	size	286	8.508	8.606	1.196	5.781	10.92
	lnage	286	2.550	2.708	0.618	0	3.296
	cash	286	0.001	0.025	0.092	-0.414	0.125
	tat	286	0.796	0.677	0.469	0.036	2.568
	lev	286	0.567	0.597	0.259	0.075	2.992
	roa	286	0.007	0.015	0.096	-0.965	0.428
	top10	286	0.547	0.547	0.169	0	0.950
	低融资约束	gtfp	297	1.010	1.006	0.051	0.873
gtax1		297	0.001	0.001	0.001	0	0.010
size		297	8.442	8.451	0.952	6.250	10.90
lnage		297	2.614	2.773	0.505	0	3.296
cash		297	0.184	0.156	0.104	0.040	0.736
tat		297	0.624	0.577	0.293	0.077	1.884
lev		297	0.521	0.546	0.232	0.016	2.186
roa		297	0.041	0.029	0.064	-0.184	0.381
top10		297	0.534	0.525	0.153	0	0.951

5.2 相关性分析

首先，为验证各变量间是否存在多重共线性问题，本文对变量进行了相关性分析，结果如表 5-5 所示。可以发现，各个变量的相关系数都很低，绿色税收与绿色全要素生产率两者呈正相关关系，相关系数为 0.066，但不显著；对于控制变量，企业规模（size）、企业年龄（lnage）、现金流（cash）、总资产周转率（tat）、资产负债率（lev）、资产收益率（roa）、大股东持股比例（top10）系数值全都小于 0.5，各变量间的相关性较好，因此初步推断不存在严重的共线性问题。

表5-5 变量相关性分析

	gftp	gtax1	size	lnage	cash	tat	lev	roa	top10
gftp	1								
gtax1	0.066	1							
size	0.087 **	-0.215 ***	1						
lnage	0.164 ***	-0.139 ***	0.266 ***	1					
cash	0.113 ***	0.028	-0.029	0.139 ***	1				
tat	-0.112 ***	0.004	0.164 ***	0.102 **	-0.150 ***	1			
lev	0.007	0.139 ***	0.368 ***	0.134 ***	-0.145 ***	-0.041	1		
roa	-0.045	-0.202 ***	0.068 *	-0.040	0.227 ***	0.156 ***	-0.407 ***	1	
top10	0.064	-0.065	0.276 ***	-0.014	-0.017	0.120 ***	0.0220	0.050	1

其次，为进一步验证是否存在多重共线性的问题，本文接着采取方差膨胀系数（VIF）检验的方法，检验结果如表所示。可以观察到，各变量VIF值都小于5，容忍度 $1/VIF$ 的范围在0.5-1之间。其中，VIF值最高的为企业规模（size）和资产负债率（lev），两者均为1.540，VIF值最低的为大股东持股比例（top10），值为1.110。学术界普遍认为VIF值小于5表示不存在严重多重共线性，因此可以得出结论，本文选用模型变量不存在多重共线性。

表5-6 VIF结果

Variable	VIF	1/VIF
size	1.540	0.649
lev	1.540	0.650
roa	1.390	0.718
gtax1	1.160	0.861
cash	1.160	0.862
lnage	1.160	0.862
tat	1.130	0.886
top10	1.110	0.898
MeanVIF	1.270	

5.3 基础回归结果

采用 stata17 软件对选取的高耗能企业的 583 个样本进行回归，为清晰地展示每个变量对被解释变量的影响，本文依次引入变量进行回归，下表为具体的回归结果（见表 5-7）。结果表明，第(1)列为仅对被解释变量 *gtfp* 与解释变量 *gtax1* 二者的回归结果，未加入任何控制变量，第(2)至(8)列表示以(1)为基础依次引入控制变量之后逐个进行回归的结果。

首先，分析仅对企业绿色转型和绿色税收进行回归。表 5-3 (1) 显示绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响在 1% 的水平上显著为正，绿色税收每增加一单位，高耗能企业绿色转型效率相应增加 4.114 个单位。这说明在未加入任何控制变量的情况下，绿色税收政策对高耗能企业的绿色转型确实有显著促进作用。

其次，分析在(1)的基础上依次引入控制变量之后的回归结果，依旧重点关注核心解释变量系数。观察(8)可以发现，绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响效果最终通过了 5% 的显著性检验，回归系数为 4.125，说明在对其他因素依次控制的条件下，绿色税收政策对高耗能企业的绿色转型依然有着显著的促进作用。随着企业规模 (*size*)、企业年龄 (*lnage*)、现金流 (*cash*)、总资产周转率 (*tat*)、资产负债率 (*lev*)、资产收益率 (*roa*)、大股东持股比例 (*top10*) 的不断加入，绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响效果均显著为正，最低通过了 5% 的显著

性检验，这表明在加入全部控制变量的情况下，绿色税收政策仍然显著促进高耗能企业的绿色转型。

表5-7 基础回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	gtfp							
gtax1	4.114*** (1.499)	4.549*** (1.549)	4.776*** (1.578)	4.782*** (1.579)	4.752*** (1.582)	4.002** (1.671)	3.901** (1.688)	4.125** (1.703)
size		0.005 (0.005)	0.006 (0.005)	0.006 (0.005)	0.006 (0.005)	0.006 (0.005)	0.006 (0.005)	0.005 (0.005)
lnage			-0.009 (0.010)	-0.008 (0.010)	-0.008 (0.010)	-0.011 (0.010)	-0.011 (0.010)	-0.010 (0.010)
cash				-0.009 (0.016)	-0.009 (0.016)	-0.007 (0.016)	-0.006 (0.017)	-0.006 (0.017)
tat					0.005 (0.009)	0.007 (0.009)	0.007 (0.010)	0.008 (0.010)
lev						0.019 (0.014)	0.017 (0.015)	0.018 (0.015)
roa							-0.013 (0.028)	-0.009 (0.029)
top10								0.017 (0.017)
_cons	1.003*** (0.002)	0.959*** (0.040)	0.975*** (0.045)	0.973*** (0.045)	0.969*** (0.046)	0.968*** (0.046)	0.967*** (0.046)	0.958*** (0.047)
N	583	583	583	583	583	583	583	583
r2	0.326	0.327	0.327	0.327	0.328	0.330	0.330	0.332
r2_a	0.244	0.244	0.242	0.240	0.239	0.241	0.240	0.240
year	yes							
code	yes							

注：***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的置信水平上显著；括号中的数值为聚类稳健标准误，同下。

5.4 稳健性检验

前文从仅考虑被解释变量和解释变量以及逐个加入控制变量两个方面对绿色税收政策和高耗能企业绿色转型之间的关系进行了回归分析，分析结果证明，绿色税收政策可以显著促进高耗能企业的绿色转型。为保证回归结果的稳健性与说服力，本文采用更改自变量衡量方法、更改自变量衡量方法和企业绿色转型时滞效应检验这三种方法进行了稳健性检验。表 5-8 表 5-10 分别为这三种稳健性检验的回归结果。

5.4.1 改变自变量衡量方法

在进行基础回归分析时，解释变量 $gtax1$ 的数据采用排污费、环保税与总资产比值。在稳健性检验中，将其变更为排污费、环保税与当年营业收入的比值，记为 $gtax2$ 。下表 5-8 汇报了稳健性检验结果。根据表显示的结果，我们可以发现，在未加入控制变量时， $gtax2$ 回归系数为 0.297，且在 1% 的置信水平下显著，引入控制变量后， $gtax2$ 回归系数为 0.378，且在 5% 的置信水平下显著。由此可以得出，在改变自变量衡量方法后，无论是只观察被解释变量和解释变量还是加入全部控制变量之后，绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的促进效果依旧显著，这一定程度上说明本文的基础回归结果是稳健的。

表5-8 稳健性检验结果1

变量	解释变量 ($gtax2$)	
	(1)	(2)
	$gtfp$	$gtfp$
$gtax2$	0.297*** (0.108)	0.378** (0.155)
size		0.008 (0.005)
lnage		-0.011 (0.010)
cash		-0.011

		(0.017)
tat		0.012
		(0.010)
lev		-0.001
		(0.018)
roa		-0.023
		(0.028)
top10		0.012
		(0.017)
_cons	1.006***	0.958***
	(0.002)	(0.047)
N	583	583
r2	0.326	0.332
r2_a	0.244	0.240
year	yes	yes
code	yes	yes

5.4.2 改变因变量的衡量方法

在上述基础回归中，被解释变量 $gtfp$ 的数据采用企业绿色全要素生产率来衡量，在本部分稳健性检验中，将其变更为企业绿色专利申请量，记为 gp 。绿色专利可以证明企业为进行绿色转型所付出的努力与取得的成果，因此用绿色专利申请量衡量企业绿色转型效率具有现实意义。其中绿色专利申请量为企业当年申请的绿色发明专利与绿色实用新型专利之和，数据采用申请量与当年企业在职员工人数的比值。

下表 5-9 展示了稳健性检验结果。观察表格我们可以得出，在改变因变量衡量方法后，无论是只观察被解释变量和解释变量还是加入全部控制变量之后，绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的促进效果依旧显著，这一定程度上说明本文的基础回归结果是稳健的。

表5-9 稳健性检验结果2

变量	被解释变量 (gp)	
	(1)	(2)

	gp	gp
gtax1	0.100** (0.042)	0.178*** (0.046)
size		-0.000 (0.000)
lnage		0.000 (0.000)
cash		-0.000 (0.000)
tat		0.000 (0.000)
lev		0.001 (0.000)
roa		-0.000 (0.001)
top10		-0.001*** (0.000)
_cons	0.001*** (0.000)	0.002 (0.001)
N	583	583
r2	0.435	0.477
r2_a	0.367	0.405
year	yes	yes
code	yes	yes

5.4.3 绿色转型的时滞效应检验

当一项政策开始实施之后，一般会需要一段时间的过程才会发生真实效果，这一过程产生一定时滞效应。绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响可能也会有时滞效应，即企业当期的绿色税收会对下一期绿色转型效率产生影响。因此，在稳健性检验中引入滞后一期的绿色税收，用 $L.gtax1$ 来表示。检验结果如表 5-10 所示。结果表明，滞后一期的绿色税收在 10% 的置信水平上显著为正，回归系数为 3.328，这说明绿色税收对高耗能企业绿色转型会产生正向影响，绿色税收对高耗能企业绿

色转型的正向影响会存在着时滞效应，即绿色税收不仅可以显著促进高耗能企业当年的绿色转型效率，而且同样会对高耗能企业来年的绿色转型效率产生积极效果。以上说明本文的基础回归结果比较稳健。

表5-10 稳健性检验结果3

变量	(1)当期	(2)滞后一期
	gftp	gftp
gtax1	4.125** (1.703)	
L.gtax1		3.328* (1.955)
size	0.005 (0.005)	0.006 (0.006)
lnage	-0.010 (0.010)	0.042*** (0.007)
cash	-0.006 (0.017)	-0.000 (0.019)
tat	0.008 (0.010)	-0.005 (0.011)
lev	0.018 (0.015)	0.004 (0.018)
roa	-0.009 (0.029)	-0.026 (0.034)
top10	0.017 (0.017)	0.021 (0.021)
_cons	0.958*** (0.047)	0.837*** (0.054)
N	583	534
r2	0.332	0.084
r2_a	0.240	-0.033
year	yes	yes

5.5 进一步分析：异质性检验

上文对绿色税收政策影响绿色转型的效应做了基本回归分析以及稳健性检验，发现绿色税收政策能够显著促进高耗能企业绿色转型。本部分将在此基础上，从产权性质、企业规模、融资约束差异三个方面进一步分析绿色税收政策对高耗能企业绿色技术转型的影响。

5.5.1 基于不同产权性质的分组回归

企业自身产权性质的异质性会对绿色税收政策效应的发挥产生重要影响，若公司所有制不同，那么公司的经营机制、所有制关系以及所享受政策支持等等都会有较大差别。因此，为进一步研究绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响，本文以被解释变量绿色全要素生产率（gtfp）为分析对象，对产权性质不同的企业进行了分组回归，分别探究讨论绿色税收政策对不同性质的企业的影响及作用程度，以期更加全面地呈现我国绿色税收政策和高耗能企业绿色转型的现实状况，为后文的政策建议提供更详尽的依据。分组回归结果如下表 5-11 所示。我们可以发现，国有企业的绿色税收（gtax1）在 5% 的水平下显著为正，回归系数为 5.760，明显高于整体样本的回归系数 4.125，而非国有企业的绿色税收（gtax1）虽然影响仍然为正向，却不再显著。这说明绿色税收政策对国有高耗能企业的绿色转型产生显著促进作用，但对非国有的高耗能企业绿色转型作用不显著。该实证结果是对上文假设 2 的有力支持，同时这也从另一个侧面证明我国对民营企业的扶持力度需进一步加强。

表5-11 基于不同产权性质的分组回归

变量	(1)国企	(2)国企	(3)非国企	(4)非国企
	gtfp	gtfp	gtfp	gtfp
gtax1	5.468**(2.440)	5.760**(2.779)	2.802*(1.518)	2.004(2.079)
size		0.008 (0.007)		-0.000 (0.007)
lnage		0.001 (0.022)		-0.009 (0.012)

cash		0.002 (0.022)		-0.033 (0.023)
tat		0.010 (0.013)		-0.007 (0.015)
lev		-0.004 (0.026)		0.032** (0.016)
roa		-0.003 (0.050)		-0.000 (0.029)
top10		0.006 (0.026)		0.016 (0.020)
_cons	0.962*** (0.016)	0.871*** (0.080)	0.976*** (0.012)	0.954*** (0.071)
N	407	407	176	176
r ²	0.355	0.375	0.342	0.386

5.5.2 基于不同企业规模的分组回归

若上市公司规模有所差异，其在盈利能力、企业制度成熟度、抵抗风险能力、综合实力等方面亦存在一定差异，高耗能企业绿色转型效率受到绿色税收政策影响方面会形成差异。本文以当年在职员工的总人数来衡量企业规模（size），本部分将其作为划分依据，将企业当年在职员工总人数在所有样本的中位数以上的企业规定为大规模企业，把在中位数以下的定义为小规模企业。分组回归结果如下表 5-12 所示。我们可以发现，小规模高耗能企业的绿色税收（gtax1）在 5% 的水平下显著为正，回归系数为 3.854。大规模高耗能企业的绿色税收（gtax1）虽然影响仍然为正向，回归系数为 3.887，未能通过显著性检验。这一结果说明在企业规模本身存在悬殊差距的前提下，绿色税收政策对小规模高耗能企业的作用力度更强，并且会和大规模高耗能企业形成更加明显的差距。这一结论同时证明了上文假设三的成立。

表5-12 基于不同企业规模的分组回归

变量	(1)小规模 gtfp	(2)小规模 gtfp	(3)大规模 gtfp	(4)大规模 gtfp
gtax1	3.560**(1.634)	3.854**(1.788)	4.562(7.454)	3.887(7.677)
size		0.010		-0.000

		(0.007)		(0.017)
lnage		-0.014		0.029
		(0.013)		(0.027)
cash		-0.047**		0.050*
		(0.020)		(0.029)
tat		0.018		-0.006
		(0.013)		(0.016)
lev		0.004		-0.038
		(0.024)		(0.040)
roa		-0.028		-0.015
		(0.039)		(0.063)
top10		0.033		-0.031
		(0.022)		(0.033)
_cons	0.981***	0.935***	0.969***	0.952***
	(0.029)	(0.076)	(0.019)	(0.154)
N	286	286	297	297
r ²	0.351	0.362	0.331	0.384

5.5.3 基于融资约束差异分析

由于高耗能企业进行绿色转型要求投入资金多且转型周期较长，所以会存在较高的风险与不确定性，因而高耗能企业的绿色转型效率会被企业自身的资源影响，尤其是财务资源。基于以上，本文采用融资约束差异来衡量财务资源，根据高耗能企业的融资约束差异来进行进一步分析，探究在不同融资约束条件下绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响。

本文采用高耗能企业现金流（cash）作为衡量融资约束差异程度的标准（借鉴林毅夫等，2004），区分企业为高融资约束企业或低融资约束企业。具体做法如下：若企业当年现金流（cash）在所有样本的中位数以上，则将其规定为低融资约束企业，把在中位数以下企业的定义为高融资约束企业。分组回归结果如下表 5-13 所示。结果表明，高融资约束条件下的高耗能企业的绿色税收（gtax1）在 10% 的置信水平上显著为正，且回归系数为 4.033，而低融资约束企业未能通过显著性检验。根据显著性水平观察，高融资约束条件的高耗能企业受绿色税收政策影响较为显著，而低融资约束企业的回归系数却不再显著。这在一定程度上说明，当企业融资约束

水平处于高水平时，融资约束对绿色税收政策促进高耗能企业绿色转型效率有正向影响，此时，融资约束越大的企业，受政策影响程度越大；而当融资约束水平降低到一定程度之后，此种影响便不再显著。

表5-13 基于不同企业规模的分组回归

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	高融资约束 gftp	高融资约束 gftp	低融资约束 gftp	低融资约束 gftp
gtax1	6.016*** (1.909)	4.033* (2.244)	-1.835 (2.703)	-2.012 (3.181)
size		-0.006 (0.006)		0.008 (0.009)
lnage		-0.005 (0.013)		-0.001 (0.020)
cash		0.014 (0.032)		-0.023 (0.038)
tat		0.009 (0.011)		0.015 (0.027)
lev		0.038** (0.017)		0.044 (0.031)
roa		0.025 (0.031)		-0.030 (0.074)
top10		0.000 (0.020)		0.033 (0.033)
_cons	0.970*** (0.016)	1.004*** (0.062)	0.976*** (0.022)	0.838*** (0.106)
N	286	286	297	297
r ²	0.351	0.362	0.331	0.384

6 研究结论与政策建议

6.1 研究结论

本文对我国绿色税收政策的进行了梳理，对企业绿色转型效率进行了测度，以及进行了绿色税收政策促进绿色转型效率的理论分析，并根据提出的假设展开了实证研究分析，基于 2010-2020 年六大高耗能行业的沪深 A 股上市高耗能公司的 583 个样本数据，构建双向固定效应模型，运用 stata17 软件研究了绿色税收对企业绿色转型的影响，最后得出研究结论如下：

(1) 绿色税收政策能够显著促进高耗能企业绿色转型。

根据实证研究结果，在未加入任何控制变量的情况下，绿色税收政策对高耗能企业的绿色转型有显著促进作用，在逐个加入控制变量后，绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的影响效果依然全部显著为正。实证结果证明了本文的假设，绿色税收对高耗能企业绿色转型有显著促进作用。狭义的绿色税收也就是环保税能够有效发挥其调节效应，依据“多排多付、少排少付、不排不付”的原则向企业征收，将环境污染的负外部性内部化，让高耗能企业自身承担起对污染环境造成的严重后果，避免造成社会总福利的减少。高耗能企业自身由于排污成本的增加，为追求利润最大化，会主动寻求减少污染的生产方式，以期降低生产成本，在这一过程中，企业对资源的利用由粗放向节约转变，对污染的排放由肆无忌惮向绿色低碳转变，最终实现绿色转型，同时收获经济效益与社会效益，形成资源节约环境友好的良性循环。

(2) 企业自身的特征条件是影响绿色税收政策的绿色转型效应的重要因素。

在产权性质方面，通过对产权性质不同的高耗能企业进行分组回归，结果显示绿色税收政策对国有高耗能企业的绿色转型具有显著促进作用，但对非国有的高耗能企业绿色转型作用不显著。分组回归结果证明了上文的假设，绿色税收政策对国有高耗能企业绿色转型的促进作用更大，可见绿色税收政策对绿色转型的促进作用并非适用于所有高耗能企业。相较于非国有企业，国有企业生产经营形式具有营利法人与公益法人的特点，并非追逐利润最大化，其行为由政府的意志与利益决定，需要承担更多的国家责任和社会责任，并且国有企业具有国有资本优势，拥有国家资金支持，面临的风险与不稳定性较小。因此在国家倡导绿色转型、实现绿色低碳健康可持续发展的政策背景下，国有企业会没有后顾之忧，更加积极响应政策要

求。

在企业规模方面，通过对规模大小不同的高耗能企业进行分组回归，得到绿色税收政策能够显著促进小规模高耗能企业的绿色转型，但对大规模的高耗能企业绿色转型作用不显著的结论。对企业规模的异质性分析证明了上文的假设，绿色税收政策对小规模高耗能企业的作用力度更强。本文认为究其原因，一方面，相较于大规模企业，由于小规模企业规模较小，决策速度快且管理效率高，进行绿色转型所需要付出的代价与成本也会较低，改革面临的阻力与风险也会较小，因而会更愿意寻求绿色转型。另一方面，由于企业规模小，综合实力较弱，为在激烈的市场竞争中获得一席之地，必须拥有极强的创新精神与政策捕捉能力，顺势发展。因此，在国家大力推进绿色发展与生态文明建设的当下，绿色税收政策会对促进这类小规模的高耗能企业的绿色转型更有效。

(3) 企业面临的融资约束差异能够影响绿色税收政策的绿色转型效应。

通过对融资约束条件差异的高耗能企业进行分组回归，发现绿色税收政策对高融资约束条件下的高耗能企业绿色转型具有显著影响，对低融资约束条件下的企业不显著。实证结果证明了上文假设，当企业融资约束条件高时，能够促进高耗能企业绿色转型。本文认为一方面，高融资约束的企业由于面对信息不对称、融资成本高、融资渠道少等困难，会面临比低融资约束企业更大的困境，所以会尽更大的努力来降低来自绿色税收方面的压力。另一方面，高融资约束企业更可能想要通过绿色生产方式，获得政府提供的绿色税收方面的优惠、奖励或补贴，来缓解自身面临的资金压力。因此，绿色税收政策对这类高融资约束的高耗能企业的绿色转型更加有效。

(4) 我国绿色税收政策对高耗能企业绿色转型的促进作用整体成效显著，但还是存在一些问题。

一方面，我国绿色税制结构不合理。本文研究的绿色税收是以保护环境为根本开征目的、环保效用最强的狭义绿色税收，包括环境保护税，2018年之前由排污费代替。但是绿色效应最强且唯一独立的环境保护税在我国绿色税收收入结构中所占比例只有不到3%，所占比重太小，并且我国环保税的征税范围较窄，对除了大气污染物、水污染物、固体废物、噪声之外的其他破坏环境的污染物没纳入征税范围，只对排污行为征税，对污染环境的产品却不征税，且税率过低，不能十分有效地约束企业的排污行为，并且绿色税收并未强制规定专款专用，导致地方政府的环保资金不具持续稳定性，因此能够发挥的绿色调节作用有限，促进高耗能企业绿色转型

作用有限。另一方面，政府对不同特征性质的企业政策扶持力度有差异。根据进一步的异质性分析可以看出，非国有、大规模、低融资约束的高耗能企业的绿色转型效果并不显著，这其中包括政府政策扶持的问题，对国有企业、中小企业国家制定了大量的政策优惠扶持，而对其余企业优惠关注较少。

综上所述，绿色税收能够有效促进高耗能企业绿色转型，但是对性质特征不同的企业的绿色转型影响存在差异，并且政策存在一些问题有待完善，现提出以下政策建议。

6.2 政策建议

6.2.1 完善绿色税制结构，加强各绿色税种的衔接

相较于资源税、消费税等其他绿色税种，环境保护税明确地展现了减少排污和保护环境方面的目的。但在我国绿色税收体系中，绿色效用最强的环境保护税所占比重太轻，只有不足 3%，但是相较于其他绿色税种，狭义的绿色税收即环境保护税对消耗大量能源、产生大量污染的高耗能企业进行绿色转型的作用效果更为明显，因而为了有效控制污染、保护环境，可适当提高环境保护税在绿色税收体系中所占比例。但是实现生态文明建设、构建美丽中国的目标不能仅依靠环保税，而是需要各个绿色税种相互配合。在我国现行的税收制度下，各个地区的税收绿色化程度都不低，但实际环保效果并不理想，很大一部分原因就是我国的绿色税收制度在构建时缺少对全局的考虑，各具有绿色性质的税种互相没有关联，衔接不顺，因而形成的绿色税收体系未见成效。近年来，随着我国经济的发展，企业规范水平的提高，绿色税制改革面临的阻力也不断减小，因此我们应积极推进绿色税制的改革，完善绿色税制结构，适当提高环境保护税在绿色税收体系中的比重，加强各绿色税种的衔接，做到统筹管理，形成有效的绿色税收体系，实现保护环境良性发展的最终目标。

6.2.2 扩大环保税征税范围，适当提高环保税率

我国环保税的征税范围较窄，基本都是沿用的排污费的征收范围，包括大气污染物、水污染物、固体废物、噪声，而其他对环境有害的污染物未被纳入征税范围，应适时考虑扩大环保税的征税范围。高耗能企业正常生产运作所产生的污染物包括却不仅限于环保税的征税范围，比如土壤污染、热污染等，这些污染物也会对生态环境造成严重破坏，应考虑对其征税。其次，对于温室气体二氧化碳，我国环保税

暂未将其纳入征税范围，但二氧化碳等温室气体是导致全球气候变暖的主要原因，造成气候异常等乱象，对生态系统以及生物生存环境造成破坏，而高耗能企业生产过程中会排放大量的二氧化碳，因此应考虑对二氧化碳进行征税，引导企业调整能源结构，树立节能减排的理念。我国的环境保护税只对排污行为征税，对污染环境的产品不征税，但高耗能企业生产的产品大多对环境有害，如石油加工、化学制品等企业，因此对污染产品征税是很有必要的。此外我国环保税税率过低，远低于治污成本，不能十分有效地约束企业的排污行为，应适当提高税率。要重视绿色税收体系中绿色调节效应最强的环保税的政策调整，提升环保税的地位，适当扩大征税范围，提高税率，充分发挥环保税的绿色转型效应。

6.2.3 充分考虑企业异质性，完善绿色税收优惠政策

积极探索完善税制结构，适当提高环保税的征收强度等措施是绿色税制发挥作用的一方面，可以约束企业的排污行为、引导企业节能减排，但与此同时，绿色税收优惠政策在促进高耗能企业绿色转型方面的效应同样不容忽视。当高耗能企业积极探索资源节约型生产方式，使用清洁能源或循环使用能源，探索减少排污行为形成环境友好时，政府应当凭借绿色税收政策对这类寻求转型的高耗能企业提供奖励或补贴等税收优惠，适当降低绿色税收负担，以引导支持转型行为。在具体实施绿色税收优惠时，应当充分考虑企业的异质性。根据实证结果，绿色税收政策对国有、小规模、高融资约束的高耗能企业的绿色转型促进效果显著，而对其他相对的高耗能企业作用效果不明显。因此，在制定税收优惠政策时，不能对所有高耗能企业一概而论，应该根据企业的自身特征性质，具体分析实施。对于转型效果显著的高耗能企业，要多方面考虑为其减负，而对于缺乏转型动力的民营等企业，政府应加强关注与引导，完善绿色税收优惠政策，让它更多地向这类企业倾斜，引导企业积极寻求绿色转型升级。此外，地方政府应根据当地经济水平，从实际出发，制定适度的优惠标准，形成行之有效的转型激励机制。

6.2.4 确保环保资金专款专用，构建持续稳定运行机制

我国环境保护税在立法中并未明确提及环保税收入的具体用途与预算安排，因此学术界持有不同意见。一些学者认为，我国环保税是由排污费平移而来，应当延续原排污费的用途，全部专项用于环境污染防治；另有一些学者持相反意见，主张将环保税的税收收入纳入当地一般财政预算统一管理，统筹使用。这两种观点各有优劣，从统一高效使用财经资金方面看，环保税收入并不必专门用于污染防治，但从征收环保税的根本目的角度来看，政府征收环保税明显不是为了进一步增加地方

财政收入，而是为了通过征税的手段进行干预，解决环境污染的负外部性问题，对高耗能企业“多排多征，少排少征，不排不征”，促使企业主动追求节能减排，引导企业采用绿色生产方式，实现绿色转型，从而实现节约资源、保护环境的目的。因此，环保税应延续原排污费的使用管理规定，专款专用于预防与治理环境污染，并在环保税法中进行明确规定，保证地方的连续稳定的环保资金投入，同时，应实时向社会公众公布环保税的具体环保用途与资金流向，做到公开透明，使资金最大限度地用于环境保护，此外，可以把环保税收入与当地政府的污染治理成效挂钩，调动政府污染防治与环境保护的工作积极性。

参 考 文 献

- [1] Che, B.& Joung. & John, C.& Prabir, S.& Shaw, C.& Feng. Categorization of indicators for sustainable manufacturing[J]. Ecological Indicators, 2013, 24
- [2] Elita, A.& Annike, L. V. Key Performance Indicators for Sustainable Manufacturing Evaluation in Cement Industry[J]. Procedia CIRP, 2015, 26
- [3] Gerhard, G.& Daiji, K. Green Taxes and Double Dividends in a Dynamic Economy[J]. Journal of Policy Modeling, 2007, Vol.30, 19-32
- [4] Jing, C. & Mun, H. The Local and Global Benefits of Green Tax Policies in China[C]. Economics Bulletin, 2013, 3(3): 189-208
- [5] Richardson. Over-investment of free cash flow [J]. Review of Accounting Studies, 2006, 11(2): 158-189
- [6] Sinn, H. W. Public Policies Against Global Warming: A Supply Side Approach [J] . International Tax Public Finance, 2008, 15: 360-394
- [7] Vander, P. F.& Withagen, C. Is There Really a Green Paradox? [J] . Journal of Environmental Economics and Management, 2012, 64: 342-363
- [8] Yücel, Ö.& Mehmet, A. Regional total-factor energy efficiency and electricity saving potential of manufacturing industry in Turkey[J]. Energy, 2015, 93
- [9]陈诗一.中国的绿色工业革命:基于环境全要素生产率视角的解释(1980—2008)[J].经济研究, 2010, 45(11): 21-34
- [10]陈诗一.节能减排与中国工业的双赢发展:2009—2049[J].经济研究, 2010, 45(03): 129-143
- [11]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
- [12]邓晓兰, 王赟杰.中国税收制度的绿化程度研究—基于大中小三个统计口径指标的测算[J].审计与经济研究, 2013, 28(06): 71-79
- [13]方红星, 施继坤, 张广宝.产权性质、信息质量与公司债定价—来自中国资本市场的经验证据[J].金融研究, 2013 (04): 170-182
- [14]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

- [15]甘行琼, 蒋炳蔚.我国税收促进产业结构转型的效果分析——来自我国省级面板数据的经验[J].税务研究, 2019, (12): 100-105
- [16]侯建, 董雨, 陈建成.雾霾污染、环境规制与区域高质量发展[J].环境经济研究, 2020, 5(03): 37-55
- [17]侯建, 常青山, 陈建成等.环境规制视角下制造业绿色转型对能源强度的影响[J].中国环境科学, 2020, 40(09): 4155-4166
- [18]贺娜, 李香菊.企业异质性、环保税与技术创新——基于税制绿化视角的研究[J].税务研究, 2018(03): 74-80
- [19]何吾洁, 梁小红, 陈含桦.绿色税收对制造业绿色转型的效应分析——基于SBM-DDF模型和Luenberger指数测算[J].生态经济, 2020, 36(09): 58-66
- [20]李斌, 彭星, 欧阳铭珂.环境规制、绿色全要素生产率与中国工业发展方式转变——基于36个工业行业数据的实证研究[J].中国工业经济, 2013(04): 56-68
- [21]李国璋, 王双.中国能源强度变动的区域因素分解分析——基于LMDI分解方法[J].财经研究, 2008, (08): 52-62
- [22]李建军, 刘元生.中国有关环境税费的污染减排效应实证研究[J].中国人口·资源与环境, 2015, 25(08): 84-91
- [23]卢强, 吴清华, 周永章等.广东省工业绿色转型升级评价的研究[J].中国人口·资源与环境, 2013, 23(07): 34-41
- [24]吕敏, 刘和祥, 刘嘉莹.我国绿色税收政策对经济影响的实证分析[J].税务研究, 2018, (11): 15-19
- [25]吕志华, 郝睿, 葛玉萍.开征环境税对经济增长影响的实证研究——基于十二个发达国家二氧化碳税开征经验的面板数据分析[J].浙江社会科学, 2012, (04): 13-21
- [26]卞斐斐, 张自力.环境税促进了企业创新成果吗? ——来自中国企业专利数据的实证研究[J].哈尔滨商业大学学报(社会科学版), 2020, (06): 80-90
- [27]彭星, 李斌.贸易开放、FDI与中国工业绿色转型——基于动态面板门限模型的实证研究[J].国际贸易问题, 2015, (1): 166—176
- [28]彭星.环境分权有利于中国工业绿色转型吗? ——产业结构升级视角下的动态空间效应检验[J].产业经济研究, 2016(02): 21-31+110
- [29]乔羽, 马晓君, 杨佳.绿色税收对工业企业绿色创新效率的双重影响效应[J].金融发展研究, 2020, (12): 59-67
- [30]石风光.中国省区工业绿色全要素生产率影响因素分析——基于SBM方向性距离

- 函数的实证分析[J].工业技术经济, 2015, 34(06): 137-144
- [31]孙海波,刘忠璐.环境规制、清洁技术创新与中国工业绿色转型[J].科研管理, 2021, 42(11): 54-61
- [32]申萌.强规制节能减排政策的经济影响:来自高耗能企业的微观证据[J].经济社会体制比较, 2016, (03): 61-70
- [33]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
- [34]王军,李萍.绿色税收政策对经济增长的数量与质量效应—兼议中国税收制度改革的方向[J].中国人口·资源与环境, 2018, 28(05): 17-26
- [35]王晓明,田瑞.从税收看制造业转型升级——以深圳市宝安区制造业发展为例[J].税务研究, 2016, (03): 118-122
- [36]王晓祺,宁金辉.强制社会责任披露能否驱动企业绿色转型?—基于我国上市公司绿色专利数据的证据[J].审计与经济研究, 2020, 35(04): 69-77
- [37]吴非,黎伟.税收激励与企业绿色转型——基于上市企业年报文本识别的经验证据[J].财政研究, 2022, (04): 100-118
- [38]吴茵茵,徐冲,陈建东.不完全竞争市场中差异化环保税影响效应研究[J].中国工业经济, 2019, (05): 43-60
- [39]徐好.我国绿色税收对经济增长的影响[J].经济研究导刊, 2022, (24): 107-109
- [40]闫锐,李伯涛.我国开征环境税的探讨与建议[J].宏观经济管理, 2009, (07): 42-43
- [41]于连超,张卫国,毕茜.环境税对企业绿色转型的倒逼效应研究[J].中国人口·资源与环境, 2019, 29(07): 112-120
- [42]于连超,张卫国,毕茜.环境保护费改税促进了重污染企业绿色转型吗?——来自《环境保护税法》实施的准自然实验证据[J].中国人口·资源与环境, 2021, 31(05): 109-118
- [43]余奕杉,卫平.中国城市绿色全要素生产率测度研究[J].生态经济, 2021, 37(03): 43-52
- [44]张华,魏晓平.绿色悖论抑或倒逼减排—环境规制对碳排放影响的双重效应[J].中国人口·资源与环境, 2014, 24(09): 21-29
- [45]章君.绿色税收促进制造业绿色转型的思考[J].西部财会, 2021, (11): 13-16
- [46]张江雪,蔡宁,杨陈.环境规制对中国工业绿色增长指数的影响[J].中国人口·资源与环境, 2015, 25(01): 24-31

- [47]张辽, 黄蕾琼.中国工业企业绿色技术创新效率的测度及其时空分异特征—基于改进的三阶段 SBM-DEA 模型分析[J].统计与信息论坛, 2020, 35(12): 50-61
- [48]张同斌.提高环境规制强度能否“利当前”并“惠长远”[J].财贸经济, 2017, 38(03): 116-130
- [49]张先锋, 韩雪, 吴椒军.环境规制与碳排放: “倒逼效应”还是“倒退效应”——基于 2000~2010 年中国省际面板数据分析[J].软科学, 2014, 28(07): 136-139
- [50]张优智, 乔宇鹤.不同类型环境规制对制造业绿色全要素生产率的影响效应研究——基于 DEA-Malmquist 指数法与空间误差模型的实证分析[J].生态经济, 2022, 38(05): 177-182
- [51]赵文军, 于津平.贸易开放、FDI 与中国工业经济增长方式—基于 30 个工业行业数据的实证研究[J].经济研究, 2012, 47(08): 18-31
- [52]周五七, 聂鸣.低碳转型视角的中国工业全要素生产率增长——基于 1998—2010 年行业数据的实证分析[J].财经科学, 2012, (10): 73-83
- [53]朱东波.环境规制、技术创新与中国工业结构绿色转型[J].工业技术经济, 2020, 39(10): 57-64
- [54]王轶群.税收优惠对高耗能企业绿色技术创新的影响研究[D].硕士学位论文, 吉林大学, 2021



辽宁大学

LIAONING UNIVERSITY

专业学位论文

THESIS FOR PROFESSIONAL MASTER DEGREE