

目 录

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	III
第 1 章 绪论.....	1
1.1 研究背景与研究意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	1
1.2 国内外文献综述.....	2
1.2.1 国外研究综述.....	2
1.2.2 国内研究综述.....	4
1.2.3 国内外文献评述.....	9
1.3 研究内容与研究方法.....	9
1.3.1 研究内容.....	9
1.3.2 技术路线图.....	10
1.3.3 研究方法.....	12
1.4 创新与不足之处.....	12
1.4.1 主要的创新点.....	12
1.4.2 不足之处.....	13
第 2 章 核心概念与理论基础.....	14
2.1 核心概念.....	14
2.1.1 环境保护税.....	14
2.1.2 全要素生产率.....	15
2.1.3 工业绿色全要素生产率.....	15
2.1.4 长江经济带.....	16
2.2 理论基础.....	17
2.2.1 外部性理论.....	17
2.2.2 庇古税理论.....	18
2.2.3 波特假说.....	19
2.3 环境保护税影响绿色全要素生产率的作用机理.....	19
2.3.1 环境保护税影响工业绿色全要素生产率的作用机理.....	20

2.3.2	研发费用影响工业绿色全要素生产率的调节效应.....	21
2.3.3	环境保护税对工业绿色全要素生产率的异质性影响.....	22
第 3 章	环境保护税的演变与长江经济带工业企业绿色转型.....	24
3.1	环境保护税制度演变.....	24
3.1.1	排污费阶段.....	24
3.1.2	环境保护税阶段.....	24
3.1.3	排污费与环境保护税对比考察.....	26
3.1.4	我国环境保护税征收现况.....	26
3.1.5	长江经济带环境保护税征收现状.....	28
3.2	环境保护税实施对长江经济带工业企业绿色转型的影响成效.....	30
3.2.1	环境保护税促进长江经济带产业供给侧结构性改革.....	31
3.2.2	环境保护税促进长江经济带企业进行绿色技术创新.....	31
3.2.3	环境保护税为长江经济带绿色转型提供制度保障.....	32
第 4 章	长江经济带工业绿色全要素生产率的测算.....	34
4.1	测度方法及模型.....	34
4.1.1	方向性距离函数 (DDF).....	34
4.1.2	非期望产出 SBM 模型.....	35
4.1.3	非期望产出的 SBM-DDF 方法.....	35
4.1.4	Global Malmquist-Luenberger 指数 (GML) 方法.....	36
4.2	测度指标的选取.....	37
4.3	绿色全要素生产率的测度结果.....	39
第 5 章	环境保护税影响长江经济带工业绿色全要素生产率的实证检验.....	42
5.1	研究设计.....	42
5.1.1	模型设定.....	42
5.1.2	指标构建.....	42
5.1.3	数据来源与处理说明.....	45
5.1.4	变量描述性统计.....	45
5.2	回归结果分析.....	47
5.2.1	多重共线性检验.....	47
5.2.2	基准回归分析.....	47
5.3	稳健性检验与内生性处理.....	49

5.3.1 平行趋势检验	49
5.3.2 安慰剂检验	52
5.3.3 排除其他事件干扰—缩小时间窗口	53
5.3.4 倾向得分匹配检验	54
5.4 机制检验	57
5.4.1 机制检验模型	57
5.4.2 机制检验回归结果分析	58
5.5 异质性分析	59
5.5.1 基于污染程度的异质性分析	60
5.5.2 基于地区发展程度的异质性分析	61
第 6 章 结论与政策建议	64
6.1 研究结论	64
6.2 政策建议	64
6.2.1 优化环境保护税的税率	65
6.2.2 扩大环境保护税征税范围	65
6.2.3 实施差异化的环境保护税政策	66
6.2.4 优化环境保护税减免税政策	66
6.2.5 提升环境保护税的征管效率	67
参考文献	69
致谢	75

环境保护税对长江经济带工业企业绿色全要素生产率的影响研究

摘要

工业是我国经济发展的重要支柱，随着工业化进程的加快，也带来了很多环境污染问题。环境规制遏制污染排放具有显著作用，不仅能够有力推动我国经济与生态文明建设的和谐共进，更能引领我们踏上一条绿色低碳的发展之路，从而实现可持续发展的目标。党的二十大报告明确将推进长江经济带发展作为重点任务，使长江经济带成为我国生态优先绿色发展主战场。鉴于此，本文选取 2015 年至 2021 年的长江经济带工业企业为研究对象，通过双重差分模型来分析环境保护税政策对其绿色全要素生产率的影响。本文首先通过 SBM-DDF 模型结合 GML 指数的方法算出 2015 年到 2021 年长江经济带工业企业的绿色全要素生产率，然后引入环境保护税政策作为解释变量，同时加入企业规模、资产负债率、盈利能力、经营活动现金流量、资本密集度、总资产周转率、公司年龄、营业收入增长率等 8 项控制变量，以测算出来的绿色全要素生产率作为被解释变量，同时将研发投入作为调节变量来探究研发投入在其中的调节作用，最后得出结论并提出相关建议以更好地促进长江经济带工业企业进行绿色发展，进而提高绿色全要素生产率。

研究的主要结论有：①通过实施环境保护税政策，长江经济带工业企业的绿色全要素生产率得到了显著的提升；②在环境保护税提升长江经济带工业绿色全要素生产率的过程中，研发费用发挥着正向的调节作用；③环境保护税的实施促进了长江经济带重污染工业企业的绿色全要素生产率，然而对于非重污染工业企业而言，其绿色全要素生产率的促进作用并不显著；④环境保护税的实施显著提升了长江经济带上、中游地区工业企业的绿色全要素生产率，对长江经济带下游地区作用不显著，主要原因是下游地区的环保意识相较于上游、中游地区高，环境保护税带来的环保意识提高并不是很显著。基于实证结果，本文提出以下几点政策建议：①优化环境保护税的税率；②扩大环境保护税征税范围；③实施差异化的环境保护税政策；④优化环境保护税减免税政策；⑤提升环境保护税的征管效率。

关键词：环境保护税；长江经济带；绿色全要素生产率；研发投入

STUDY ON THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL
PROTECTION TAX ON THE GREEN TOTAL FACTOR
PRODUCTIVITY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE
YANGTZE RIVER ECONOMIC BELT

ABSTRACT

Industry is an important pillar of China's economic development, and the acceleration of industrialization has brought about many environmental pollution problems. Environmental regulation to curb pollution emissions has a significant role to play, not only can vigorously promote China's economy and ecological civilization construction of the harmonious co-progress, but also can lead us to embark on a green and low-carbon development road, so as to achieve the goal of sustainable development. The report of the 20th National Congress of the Party clearly puts the promotion of the development of the Yangtze River Economic Belt as a key task, so that the Yangtze River Economic Belt has become the main battlefield of China's ecological priority and green development. In view of this, this paper selects the industrial enterprises in the Yangtze River Economic Belt from 2015 to 2021 as the research object, and analyzes the impact of the environmental protection tax policy on their green total factor productivity through the double difference model. This paper firstly calculates the green total factor productivity of industrial enterprises in the Yangtze River Economic Belt from 2015 to 2021 through the SBM-DDF model combined with the method of GML index, and then introduces the environmental protection tax policy as an explanatory variable, and at the same time, adds the enterprise size, asset-liability ratio, profitability, cash flow from operating activities, capital intensity, total asset turnover ratio, company age, operating income growth rate and other 8 control variables, the measured green total factor productivity as the explanatory variables, and R&D investment as the moderating variable to explore the moderating role of R&D investment, and finally draw conclusions and put forward relevant suggestions to better promote the green development of industrial enterprises in the Yangtze River Economic Zone, and thus improve the green total factor productivity.

The main conclusions of the study are: (1) Through the implementation of environmental protection tax policy, the green total factor productivity of industrial enterprises in the Yangtze River Economic Belt has been significantly improved; (2) R&D expenses play a positive role in the process of environmental protection tax to improve the green total factor productivity of industrial enterprises in the Yangtze River Economic Belt; (3) the implementation of environmental protection tax promotes the green total factor productivity of industrial enterprises in the Yangtze River Economic Belt that are heavy polluters, but the green total factor productivity of industrial enterprises in the Yangtze River Economic Belt that are not heavy polluters is not as high as that of industrial enterprises in the Yangtze River Economic Belt. However, for non-heavily polluted industrial enterprises, the promotion of their green total factor productivity is not significant; (4) the implementation of environmental protection tax significantly enhances the green total factor productivity of industrial enterprises in the upstream and midstream areas of the Yangtze River Economic Belt, and the effect on the downstream areas of the Yangtze River Economic Belt is not significant, mainly due to the fact that the downstream areas' awareness of environmental protection is higher than that of the upstream and midstream areas, and the increase in the awareness of environmental protection brought about by the environmental protection tax is not very significant. Based on the empirical results, this paper puts forward the following policy suggestions: (1) optimize the tax rate of environmental protection tax; (2) expand the scope of environmental protection tax; (3) implement differentiated environmental protection tax policies; (4) optimize environmental protection tax reduction and exemption policies; and (5) improve the efficiency of environmental protection tax collection and management.

Keywords: Environmental protection tax; Yangtze River Economic Belt; Green total factor productivity; R&D investment

第 1 章 绪论

1.1 研究背景与研究意义

1.1.1 研究背景

长江经济带是我国经济增长最具活力的地区之一，在进入第二个百年新发展阶段后，习近平总书记提出坚持“共抓大保护，不搞大开发”的绿色发展理念，是长江经济带国家发展战略的大方向和大使命。党的二十大报告明确指出，要推动绿色发展，同时进一步明确将推进长江经济带发展作为重点任务，推动长江经济带进行绿色发展。长江经济带，作为我国工业经济的核心地带，对经济增长的推动作用显著。然而，工业快速发展的同时，也伴随着工业废水、废气及固体废物等环境污染问题的产生，这会严重影响我国经济发展。鉴于长江经济带对我国生态文明建设至关重要，因此当前亟待解决的关键问题在于如何兼顾工业发展与环境保护，最大程度上有利于长江经济带工业进行绿色绿色发展。

为了保护和改善环境，同时推动生态文明的建设和实现经济的持续健康发展，我国在 2018 年推出《环境保护税法》。这一税种是我国环境管理中的一项关键市场调节机制，可以更有效地传递出污染物排放的成本信号，从而引导和激励企业减少污染排放。目前，我国的许多地区正面临着工业转型升级的压力，特别是长江经济带，其作为引领全国高质量发展的新引擎与关键增长点，发挥着至关重要的动力作用。因此，长江经济带在保护生态环境的同时，必须高效地利用现有资源，不断提升其工业部门的绿色全要素生产率。这样，不仅能够促进地区经济的繁荣，还能促进环境效益的提升。所以，本文在此背景下研究环境保护税对长江经济带工业绿色全要素生产率产生了怎样的影响，对完善我国环境保护税有重大意义。

1.1.2 研究意义

在环境保护税政策有效发挥作用的情况下，本文深入探讨并细致分析了环境保护税是如何影响长江经济带工业企业的绿色全要素生产率的以及产生的实际效果。这一研究对于指导政府如何更有效地运用环保税收工具，以约束和激励工业相关企业积极履行环保职责，减少工业污染排放，进而推动企业走向绿色发展道路，具有深远的意义。主要分为理论意义和实践意义。

一、理论意义

(一) 理清环境保护税影响工业绿色全要素生产率的内在机理。通过构建一套计算工业绿色全要素生产率的指标体系, 本文旨在深入剖析环境保护税的影响机制, 从而为环境保护税的理论研究提供更为丰富的内涵。同时采用实证分析方法, 系统地评估环境保护税对工业绿色全要素生产率的具体影响, 进一步拓展该领域的研究深度, 为相关政策制定和实践操作提供科学依据。

(二) 丰富环境保护税对工业绿色全要素生产率影响程度的研究内容。目前我国对环境保护税的研究深度并不够, 主要是对国家、省份等宏观主体进行研究分析, 而聚焦于微观主体的研究不多。本文限制微观主体为长江经济带工业企业, 着力于分析环境保护税政策对长江经济带工业绿色全要素生产率的影响程度。而长江经济带是我国重要的流域经济带, 环境保护税政策是否有效, 具有重要意义。

二、实践意义

(一) 通过实证检验分析环境保护税对工业绿色全要素生产率的影响程度。通过实证分析研究环境保护税对长江经济带工业绿色全要素生产率的影响程度, 同时根据不同地区发展程度、重污染或非重污染划分企业, 详细探讨其对不同类型工业绿色全要素生产率的促进作用。

(二) 提出完善促进工业绿色全要素生产率的环境保护税收制度的政策建议。本文的结论证实环境保护税在整体上确实有助于促进长江经济带工业绿色全要素生产率的提升, 这一发现对于政府来说, 增强了其完善环境保护税收制度的决心。此外, 通过本文的机制检验和异质性分析, 我们得出的成果也能帮助政府发现环保税政策实施过程中可能遇到的现实问题, 以及应对这些问题的优化路径, 这对于政策的完善具有重要的参考价值。

1.2 国内外文献综述

本文从国外和国内两个角度出发, 分别归纳和整理相关文献, 并进行了具体的文献梳理。国内外均梳理了环境保护税的相关研究和环境保护税对绿色全要素生产率的相关研究, 而国内还梳理了税收对绿色全要素生产率影响的研究和关于环境保护税对长江经济带绿色发展影响的研究。

1.2.1 国外研究综述

西方国家比我国更早地经历工业革命, 而由此带来的污染使他们开始重视环

境污染问题。英国经济学家庇古首先提出环境保护税的说法，经过长时间的演进与精进，国外环境保护税在理论构建与实践应用上均呈现出更为成熟与完备的面貌。

一、环境保护税的相关研究

在社会生产中某一家企业生产所带来的环境污染会让整个社会承担成本，国外学者认为国家可以使用征税手段来控制这一现象，这一举措奠定了环境保护税思想的基础（Pigou, 1920）^[1]。而环境保护税与政府补贴在效果上存在着显著的差异。政府补贴主要侧重于激励企业投资于环境保护领域，通过提供经济支持来引导企业积极参与环保活动（Damania 等, 2020）^[2]。同时有学者认为环境保护税的征收，不仅保护环境，也控制了消费和污染溢价等现象（Renstrm, 2021）^[3]。1972 年的 OECD 会议首次提出“污染者付费”原则，该原则主张环境污染者需要承担相应的费用。因此为了避免环保税负，企业倾向于启动环保项目，这不仅有助于提升环境质量，还能带来显著的经济效益（Eyup Dogan, 2022）^[4]。

二、环境保护税对绿色全要素生产率的相关研究

关于环境保护税与绿色全要素的研究，国外学者的研究结论大致可以分为以下几个方面：

（一）环境保护税对绿色全要素生产率具有显著的促进作用。

Porter（1991-1995）提出了“创新补偿效应”，认为环境规制虽然会增加企业的成本，但是企业为了不被市场抛弃，就会主动进行研发创新来提高生产效率并减少污染排放。这一转变不仅促使企业优化生产流程，还显著减少了污染与浪费，从而促进 GTFP 的提升。部分学者认同波特假说的观点，并通过实证支持了波特假说。若通过对罗马尼亚的环境税收进行研究，研究发现采取环境税收政策一方面能够减少环境污染，另一方面能够促进国内经济发展（Andrei et al, 2016）^[5]。如果考虑工业企业的议价能力来分析环境规制对企业 GTFP 的影响，研究表明环境规制政策产生积极的效果需要一段时间（Li&Chen, 2019）^[6]。已经有学者得出结论，环境保护税对环境质量的改善有积极作用，这能够实现绿色红利，从而促进 GTFP 的提升（HAN F, 2020）^[7]。从微观层面来看，制造商的污染排放量会受原材料品质的影响。通过合理设定环境保护税的征收力度，可以有效激励供应商增加对环境创新的投资，进而减少制造商的污染排放（Bosung Kim 等, 2021）^[8]。也有学者研究环境保护税与经济增长之间的因果关系，结果显示征收环境保护税对整体经济环境友好的同时，还会对经济增长有积极作用（Ahmad Muhammad Ishfaq,

2021)^[9]。在深入分析亚洲地区部分非金融企业后,发现环境规制对于推动技术创新具有积极作用,进而带动生产力的显著提升(Farooq, 2021)^[10]。环境保护税能通过有效抑制工业水污染,促进企业绿色发展,进而提高绿色全要素生产率(Zhang Y等, 2023)^[11]。

(二) 环境保护税对绿色全要素生产率具有显著的抑制作用。

部分学者对波特假说持不同观点,他们认为环境规制给企业带来更多的是成本的增加。环境规制导致企业需要投入更多资金来治理环境污染,这会增加企业成本,使企业没有足够的资金用于生产性投资。因此,这些学者对环境规制与绿色全要素生产率之间的正面关系持谨慎态度。也就是说严格的环境规制会增加企业的环境成本,这会使企业用于研发投入的资金不足,企业进行研发创新的活力也不够(Hering & Poncet, 2014)^[12]。而对于欧洲的制造业,主动进行绿色生产的企业生产效率并没有得到提高,也就是说对于欧洲的制造业并没有证据直接表明环境规制政策能够提高企业 GTFP (Rubashkina, 2015)^[13]。同时在中国清洁空气行动实施的前两年里,制造业产出减少了 6.7%,说明环境规制力度的加强显著降低了中国经济的产出,这不利于企业 GTFP 的提高(Li P等, 2021)^[14]。

(三) 环境保护税对绿色全要素生产率存在非线性影响。

部分学者经过深入研究后发现,环境规制政策对 GTFP 的影响并非简单的线性关系。不同国家情形下,环境规制政策也体现出不同作用,有学者对比美国和墨西哥这两个国家的食品制造业在环境规制政策实施后的生产效率是否发生变化,结果显示,环境规制对这两个国家食品制造业的影响呈现出截然不同的态势(Alpay等, 2002)^[15]。也有学者选用 GML 指数测度中国工业 GTFP,发现两者之间呈倒“U”型关系(Wang&Shen, 2016)^[16]。而以中国的制造业为研究对象,环境规制使用污染物排放量来衡量,发现中国制造业 GTFP 整体趋势是上升的,同时存在单一的门槛,若超过临界值,就会对促进 GTFP 上升产生一定的阻碍(Li等, 2021)^[17]。

1.2.2 国内研究综述

在实施环境保护税之前,我国主要通过排污费制度来进行环境规制,学术界对环境规制的讨论集中在排污费和绿色税收制度上。自 2018 年我国环境保护税法正式施行,学者们开始研究环境保护税这一独立税种。

一、环境保护税的相关研究

对于广义环境税所包含的税种不同的学者也有不同的想法，有学者认为环境保护税是一种以生态环境与资源的开采、使用、保护以及破坏的不同程度为依据，实施征收或给予减免的税收政策，因此他在研究环境税是否促进区域绿色发展时，利用因子分析法对消费税、资源税、城镇土地使用税、城市维护建设税、车船税以及耕地占用税六种进行信息提取得到广义环境税数据（朱新玲，贺岚静等 2020）^[22]。还有学者分析了环保税收益权在中央和地方之间的分配路径（周巧萍和周晓艳，2020）^[23]。同时有学者通过观察政策实施后的效果，认为环境保护税还有地方需要改进，比如要跟随时代发展扩大征税范围，优化税收优惠政策以及提升税收征管效率等（周志波和胡江峰，2023）^[24]。从宏观层面上来看，环境保护税开征的目的是培养排污单位的环保意识，在改善生态环境的同时也取得一定的财政收入（李旭红等，2024）^[25]。

二、税收对绿色全要素生产率影响的研究

传统上，全要素生产率的计算只关注生产投入与产出量之间的变化，这种衡量方式未能将生产过程中能源的消耗以及由此产生的环境污染对社会进步可能造成的影响纳入考量。然而，经济增长的质量并不仅仅限于产量的提升，还包括对资源的可持续利用和环境的保护。鉴于此，绿色全要素生产率的概念应运而生，它为衡量经济的高质量增长提供了一个更为全面和细致的指标。而关于税收对绿色全要素生产率影响的研究主要有以下几个方面。

（一）减税降费对绿色全要素生产率的影响。实施减税降费政策，有助于推动经济体进行投资与消费，促进经济动能的新旧交替，加速产业结构优化升级，并强化产业的竞争力有利于绿色经济发展和 GTFP 增长（王乔等，2019）^[26]。减税降费政策能够减轻企业税费负担，增强微观主体的活力和优化产业结构，刺激消费需求的增长，从而推动经济增长（马金华等，2020）^[27]，从而有利于促进我国 GTFP 的增长。然而实施广泛的减税降费措施虽然可以刺激经济，但同时会削减政府收入。鉴于财政支出难以缩减的固有刚性，这种政策可能会激化收支矛盾，增加财政不稳定风险。（李水军，2020）^[28]。在积极的财政政策工具中，减税激励措施扮演着至关重要的角色。通过实施“营改增”和研发费用加计扣除等税收优惠政策，可以有效降低企业的财务负担，从而减轻其经营风险。这些政策的积极效应还有助于激发管理者对创新投资的热情，促使他们采纳以技术研发为核心的经营逻辑。通过这样的转型，企业能够扩大绿色技术创新的规模，加大研发投入的强度，进而显著提升企业的 GTFP。（黄纪强等，2023）^[29]。

(二) 税收负担对绿色全要素生产率的影响。随着政府推行一系列税收优惠政策, 这些措施有效减轻了企业的实际税负, 从而在经济上为企业带来了额外的利润空间。这一财政激励不仅增强了企业的盈利能力, 而且为它们提供了更大的资金余地去投资于技术创新和研发活动。特别有助于推动那些高能耗、高污染的企业进行必要的结构调整和技术升级, 从而转型成为更加环保和可持续的生产者。长远来看, 这些措施有助于提高整个经济体的 GTFP (徐青青, 2021)^[30]。在增值税的征收机制中, 产业链条上的税负转嫁问题日益凸显, 对于那些处于产业链中游的企业来说, 尽管国家已经实施了一系列旨在减轻增值税负担的政策, 但这些企业的实际运营成本并未得到有效降低, 这不利于 GTFP 的提升 (郭矜, 2021)^[31]。对于重污染企业来说, 降低企业税负有助于激发企业加大研发投入, 并缓解其融资限制, 从而促进企业全要素生产率的增长。此外, 这一政策对非国有和小型企业的生产率提升影响尤为显著。(黄纪强, 2022)^[32]。

(三) 税收分成对绿色全要素生产率的影响。税收收入分权能够提高资源分配效率, 所得税收入分成改革分离了地方政府对所得税的征管权和收益权, 促使地方政府提高其支出效率 (徐超等, 2020)^[33]。所得税收入分成改革在推动绿色增长方面发挥着显著的作用, 尤其是对于财政压力较大的地区而言, 其绿色增长效应更为突出 (李少林等, 2023)^[34]。因为税收分成制度的不完善会导致地方与地方之间进行税收竞争, 有学者通过研究 2008—2020 年长三角 41 个城市的面板数据, 发现增值税竞争和企业所得税竞争均显著促进了长三角城市 GTFP 的提升 (田时中, 2023)^[35]。

三、关于环境保护税费对企业绿色全要素生产率影响的研究

我国对于环境保护税费对绿色全要素生产率的研究, 同样有三种截然不同的结论。

一是“创新补偿效应”, 即环境保护税费会提高企业的绿色全要素生产率。而环境保护税费提升 GTFP 的根本原因在于迫使企业将污染排放导致的社会环境污染内化为增加的企业环境成本, 进而促使企业进行绿色创新。(张彩云等, 2020)^[36]。所以合理的环境税收政策能够激励企业采纳更先进的环保技术, 这不仅推动了企业的技术创新和可持续发展, 而且有效地补偿了企业在污染治理上的投入成本。(王珍愚和曹瑜等, 2021)^[37]。环境保护税制的实施有助于显著减少有害环境的污染物质的排放量, 同时促进能源利用效率的提升和产品技术的持续升级。(戴魁早等, 2022)^[38]。同时环境保护税费可以迫使企业进行自主创新研发, 环境保

护税费只是增加了企业的短期成本，而从长期来看合理的环境保护税费将激发企业的自主创新能力。在这个效应影响下，环境保护税能够有效促进企业进行绿色创新活动（刘金科等，2022）^[39]，进而提高企业 GTFP。如果将环境规制政策聚焦于节能目标约束政策，考察该政策对中国工业行业 GTFP 的影响。研究表明该政策促进了中国工业行业 GTFP 的提升，特别是重污染企业（杨冕等，2022）^[40]。此外，中国还实施了碳排放交易政策，结果显示该政策促进了地产产业结构的优化以及技术创新，从而提高 GTFP（尹迎港和常向东，2022）^[41]。征收环境保护税，在推动地区绿色发展方面扮演了积极角色，显著促进了区域 GTFP 的提升。（韩菲等，2023）^[42]。对于重污染企业而言，环境保护税促使企业进行环保投资，进而提高企业绿色 GTFP（田利辉等，2022）^[43]。同时环境规制对资源型城市 GTFP 也产生了显著的促进作用（赵明亮等，2023）^[44]。而以中国各省为研究对象，环境保护税显著促进了中国各省的 GTFP（冯茜等，2023）^[45]。通过分析各省份面板数据，环境保护税政策减少了空气污染物的排放，这有利于企业 GTFP 的提升（武赫等，2024）^[46]。

二是“遵循成本说”，即环境保护税费会增加企业成本，挤压企业其他的资金。在把 1998 年提出的两控区政策被视为一项近似自然实验的框架下，经过研究分析，学者们发现这一政策并未如预期那样促进城市绿色生产的发展。相反，它实际上对城市的绿色全要素生产率的增长产生了显著的抑制效果。为了揭示这一现象背后的机制，研究进一步探讨了政策的双刃剑效应。一方面，该政策通过限制政府规模和推动科研进步，这有助于提高 GTFP；另一方面，由于政策实施导致的成本增加和资源消耗，却反而对生产率的提升造成了阻碍。综合来看，后者的负面效应明显超过了前者的积极作用，从而解释了为何两控区政策未能有效提升，反而抑制了城市 GTFP 的增长。（李卫兵等，2019）^[47]。环境规制虽然能够降低污染排放，但也会抑制生产效率的提高（夏海力等，2020）^[48]。也就是说环境保护税负所引发的成本上升，可能会对 GTFP 的增长产生阻碍作用。（胡玉凤等，2020）^[49]。一些学者的研究也表明，环境规制对 GTFP 的影响呈现负面趋势（刘成坤，2022）^[50]。研究人员将环境规制工具进行分类，对不同类型的政策对工业绿色化进程的作用进行了详细分析，其研究结论显示，命令控制型和市场型的环境规制均抑制工业 GTFP 的提升（周鹏飞和沈洋，2022）^[51]。通过分析 2012—2019 年中国 A 股上市的重污染企业，发现排污费支出对重污染企业的绿色创新起抑制作用，且该抑制效应对非国有企业尤为显著（马骏、管雨昕，2022）^[52]。

三是不确定假说, 鉴于环境保护税费并非决定绿色全要素生产率的唯一因素, 且其具体影响力大小尚不明确, 因此, 二者之间的关联性仍存在不确定性。例如, 有学者发现正式环境规制对 GTFP 的促进作用会受到人力资本水平的调节, 仅当人力资本超过某一阈值时, 正式环境规制才会显著促进 GTFP 的提升 (王鹏, 2021)^[53]。由于中国是小麦主产省, 有学者采用 ML 指数法计算了小麦的 GTFP, 深入探讨了环境限制对小麦 GTFP 的影响。研究表明, 环境规制的强度与小麦 GTFP 之间表现为一种先正向后反向的非线性关系 (黄伟华等, 2021)^[54]。即环境保护税对制造业 GTFP 在短期内具有抑制作用, 在长期内具有促进作用 (胡日东等, 2023)^[55]。在纳入空间维度的影响之后, 投资导向的环境政策调节与 GTFP 之间依然保持着一种非线性的倒 U 形关系。此外, 环境规制措施对于 GTFP 不仅在直接效应上具有显著性, 其空间外溢效应也不容忽视, 同样呈现出一种倒 U 形的相关性。(邵慰、金泽斌等, 2023)^[56]。如果通过对我国 30 个省区市进行研究, 得出 GTFP 呈显著先下降后上升的趋势 (夏建红等, 2024)^[57]。

四、关于环境保护税对长江经济带绿色发展影响的研究

当前施行的环境保护税制, 从宏观角度来看, 对于长江经济带推动绿色发展具有积极的影响。然而, 这一政策的实际成效并不如预期中那样显著。特别是在经济效益方面, 环保税负的上升, 并未如期望中刺激长江经济带实现经济的快速增长。是因为环保税负增加使企业把更多资金用在绿色创新上, 相对抑制了其他创新领域的发展, 体现了挤出效应, 并未直接催生波特效应 (文传浩等, 2022)^[58]。尽管环境保护税的推行对于减缓自然资源的过度开发具有积极意义, 并有助于推动区域经济的绿色转型, 但目前该税收政策在促进生态环境改善方面的实际效果尚不十分明显。(朱新玲, 2020)^[59]。同时, 环境保护税显著激发了重污染企业的创新能力, 尽管这种促进作用存在时间上的滞后。从一方面来看, 实施环境保护税能有效地鼓励企业进行创新; 然而另一方面, 重污染企业对环境保护税的反应稍显缓慢。具体来说, 由于环境成本的提升, 这些企业往往会在环境保护税实施后的一年左右才开始加大创新投入, 以应对新的税收政策带来的挑战。(裴潇等, 2021)^[60]。这种影响呈现出排污的异质性, 特别是在长江经济带, 环境规制对工业绿色转型的整体影响描绘出了一种“J”形的曲线模式。而对于轻污染和重污染的省市, 这种影响则表现为“U”形的关系。然而, 对于中度污染的省市, 这种影响似乎并不显著。(黄成等, 2022)^[61]。

1.2.3 国内外文献评述

本文深入探讨了环境保护税的基本概念、其独特的属性，以及该税种自诞生以来的演变轨迹。同时，本文还细致地评估了衡量绿色全要素生产率的方法，并系统地梳理和分析了当前国内外在探讨环境保护税收政策与企业在绿色全要素生产率方面影响的研究动态。发现以下结论：一是环境保护税的概念最早是由英国经济学家庇古提出的，环境保护税在国内的推广和实施则根据中国的实际情况做出了一些改动，主要分为排污费阶段和环境保护税阶段。二是目前的文献主要是聚焦于广义的环境规制政策，专门研究环境保护税政策影响的文献较少。而且较多针对行业和地区层面，采用环境保护税费或者治理投资率等内生指标衡量环境规制来分析对绿色全要素生产率的影响。本文尝试做一些探索，从长江经济带的工业企业微观视角出发，本文运用双重差分法模型分析环境保护税政策实施对长江经济带工业绿色全要素生产率的影响，旨在为环保税制的优化提供策略性建议。

1.3 研究内容与研究方法

1.3.1 研究内容

本文由以下六个部分组成：

第一部分 绪论。本部分首先阐述了研究的背景与意义，确保了论文的实践与理论价值。随后，对国内外相关研究文献进行了整理和评述。紧接着，介绍了本文的主要内容与所采用的研究方法，最后总结本文的创新之处以及存在的局限性。

第二部分 核心概念与理论基础。对文章研究的环境保护税、绿色全要素生产率以及长江经济带进行了相关概念的阐释，其次是理论基础，主要阐述了外部性理论、庇古税理论以及波特假说。此外，还深入探讨了环境保护税如何影响企业的绿色全要素生产率，揭示了其影响机制，并根据影响机制提出了两个假设。

第三部分 环境保护税政策的演变与长江经济带工业企业绿色发展。首先讲述排污费阶段和环境保护税阶段并分析了环境保护税对长江经济带工业企业绿色发展的影响。通过对比排污费阶段和环境保护税阶段的政策差异，使我们更好地理解环境保护税的政策。然后，通过相关数据说明了我国环境保护税的征收现状和历年来的税款变化。最后，总结了环境保护税对长江经济带工业企业绿色发展的影响。

第四部分 长江经济带工业绿色全要素生产率的测算。首先介绍了本文选择的

绿色全要素生产率的测度方法及模型、测度指标的选取，最后对长江经济带工业企业的绿色全要素生产率测度结果进行了分析。

第五部分 环境保护税影响长江经济带工业绿色全要素生产率的实证检验。首先，在研究设计环节，阐述了样本的筛选与数据来源的确定，以及变量的选取与模型的构建。具体而言，本文选取了长江经济带工业企业从 2015 年至 2021 年的相关指标，基于这些数据，本章进一步构建了面板数据模型，以更精确地分析各变量之间的关系。在实证研究层面，本章致力于验证前文所提出的假设，以期得出更为准确、科学的结论。在完成回归分析后，研究结果表明环境保护税对长江经济带工业企业的绿色全要素生产率起到了积极的推动作用。进一步从异质性角度观察，发现这一促进效应在重污染企业中表现尤为显著。此外，当按地区发展程度进行异质性分析时，发现相较于长江经济带下游地区，环境保护税政策对上中游地区工业企业的绿色全要素生产率的促进作用中起到的效果更明显。这一发现有助于我们更全面地理解环境保护税在不同类型企业和地区间的差异化影响。

第六部分 主要结论与政策建议。根据全文的深入理论探讨与实证分析结果，本章将对研究成果进行总结，并针对环境保护税制度的完善提出一系列切实可行的政策建议。这些建议旨在更有效地推动长江经济带工业绿色全要素生产率的持续提升，从而实现经济的绿色发展与可持续发展目标。

1.3.2 技术路线图

本文以工业企业为研究对象，选取 2015 年至 2021 年间沪深 A 股上市的长江经济带工业企业为研究对象，采用 SBM-DDF 模型结合 GML 指数的方法，测算这些企业的绿色全要素生产率。为进一步探究环境保护税政策的影响，构建了双重差分模型进行深入评估，为宏观层面制定具有针对性的环境保护税政策奠定基础。依照本文研究内容，绘制技术路线图如图 1.1 所示

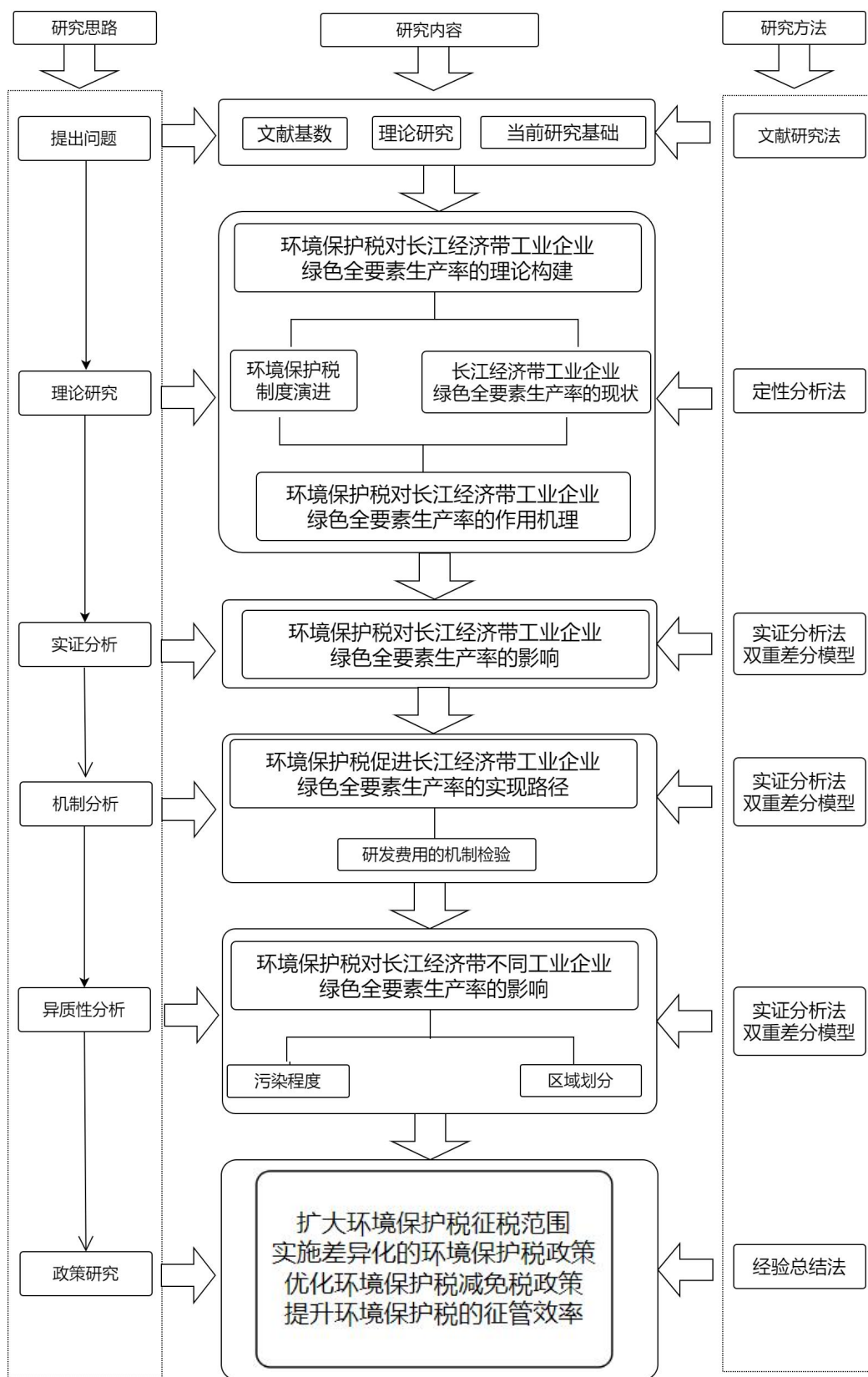


图 1.1 技术路线图

1.3.3 研究方法

一、文献归纳法

广泛阅读了大量与本文相关的国内外文献。在这一过程中，聚焦于学者们的研究思路，即他们是如何构建研究问题、提出假设以及选择相应的研究方法。

二、实证分析法

一是双重差分模型，通过此模型得出环境保护税对长江经济带工业绿色全要素生产率的影响；二是机制检验模型，得出环境保护税政策可能作用于绿色全要素生产率的路径。

三、定性分析法

运用波特假说和外部性理论、庇古税等理论，分析环境保护税是如何影响企业绿色全要素生产率的，探讨环境保护税政策可能作用于绿色全要素生产率的路径。

四、指标分析法

通过使用绿色全要素生产率这个指标来分析环境保护税对长江经济带工业企业的影响，本文采用的绿色全要素生产率在考虑经济发展的同时，将环境纳入考虑范围，是重要的综合指标。

五、经验总结法

根据前述研究方法通过的信息，分析概括现状，挖掘现有的经验资料，使得环境保护税政策能够更好地促进长江经济带工业绿色全要素生产率的提升。

1.4 创新与不足之处

1.4.1 主要的创新点

一、研究视角创新：本文研究企业的绿色全要素生产率，而以往的研究大多更加关注企业的经营绩效、创新等。当前，以国内生产总值（GDP）为核心的经济增长策略虽然成功推动了经济的快速发展，但这种模式也伴随着对能源和资源的大量消耗，导致了严重的环境问题。相比之下，一种以“绿色全要素生产率”为主导的经济发展战略，不仅促进了经济的稳步增长，还同时考虑了能源和资源的合理利用，以及减少环境污染的重要性。

二、研究对象创新：本文聚焦长江经济带工业企业为研究对象，长江经济带地区发展对我国经济发展至关重要。在长江经济带的经济建设中，工业企业扮演

着核心的角色，对区域的经济和社会发展贡献巨大。然而，这些企业在快速发展的同时，也遭遇了一系列挑战，包括环境污染、能源资源的日益紧张以及创新能力的不足等，这些问题对区域的绿色发展战略构成了阻碍。为了应对这些挑战，长江经济带必须致力于工业的绿色转型，推动经济发展与环境保护相协调，实现能源利用的效率化和环境质量的提升。

三、研究方法创新：本文利用双重差分模型来分析探究环境保护税政策对绿色全要素生产率的影响。在传统的政策效应评估方法中，研究者普遍倾向于引入一个表示政策是否实施的虚拟变量，进而以此为依据进行回归分析。这种方法在模型设定上缺乏一定的科学性，可能无法精确捕捉到政策的确切影响。与此相比，双重差分法提供了一种更为精细的建模策略，它通过比较处理组和对照组在政策实施前后的变化，能够更准确地估计政策的实际效果。双重差分法的一个显著优势在于其对内生性问题的控制，由于政策通常是在微观经济主体之外的层面上决定的，因此可以被视为是外生的，这意味着政策变化不太可能受到个体行为的影响，从而减少了逆向因果关系的可能性。

1.4.2 不足之处

本文实证检验的数据可能有所局限，为确保所用数据的可信度和精确度，主要采用了数据库中上市工业企业的相关数据作为研究样本。因此缺少了非上市工业行业的企业相关数据，分析未能覆盖整个行业。

第2章 核心概念与理论基础

本章作为本文实证分析的基础，一方面，明确界定了研究所涉及的核心概念，为后续的深入分析奠定基础；另一方面，对核心理论进行了系统的梳理，深入分析环境保护税对长江经济带工业绿色全要素生产率的影响机理，为后文实证模型构建理论依据。

2.1 核心概念

本小节对环境保护税、全要素生产率和工业绿色全要素生产率这三个方面的概念进行具体简述。环境保护税的概念主要概述了环境保护税制度的两个阶段、定义以及环境保护税在我国的发展历程。全要素生产率和工业绿色全要素生产率的概念主要涉及其概念的产生、定义和指标的选取。

2.1.1 环境保护税

对于环境保护税的理解可以从三个不同的层次进行，首先是最为广泛的定义，即广义的环境保护税。从这一视角出发，环境保护税涵盖了所有具有税收属性且对环境保护具有正面效应的政府征收行为。换言之，环境保护税不仅限于专为环境保护目的而单独设立的税种，如增值税、关税、企业所得税等税种，只要它们在税法设计中融入了推动环境保护和资源节约的考量，并通过税收优惠措施加以实施，这些税种同样具备保护环境的功能。第二个层次是中义的环境保护税。在我国征收环境保护税之前，我国的环境规制工具主要是收取企业的排污费。随着政策的发展，排污费制度转变为环境保护税，这一过程中出现了一些政策上的差异。这些差异将在后续的政策演变部分进行详细分析。因此，在研究和实践中，环境税费通常被视为一个不可分割的整体来进行分析。第三个层次是狭义的环境保护税，即专用于环境保护的单项税收。从这一层面来看，广义的环境保护税概念似乎过于宽泛，这在某种程度上降低了精确性，可能低估环境保护税的实际效果。因此，在探讨环境保护税时，我们需要更为精确地界定其范围，以确保研究的准确性和有效性。同时，狭义的环境保护税概念则过于狭窄，因为它不仅忽略了我国环境保护政策的连续性和实际情况，而且由于单行税实施时间较短，可用于研究的数据有限，这给研究带来了现实的技术难题。为此，本文选择从第二个层次来理解环境保护税，即环境税费政策。

在环境保护税体系建设方面，2018年1月我国才正式出台《中华人民共和国环境保护税法》。在环境保护税政策正式实施之前，我国实行的是排污费政策。然而，随着社会的发展和环境问题的变化，原有的法律制度需要不断进行调整和完善。因此，经过十年的实践和探索，1989年12月，我国的《环境保护法》进行了一次全面的修订和更新，以适应新的环境保护需求和挑战。《排污费征管条例》于2003年1月2日正式实施。随着时代的发展，国家实施了具有地域差异性的排污费政策。尽管这一制度在推动企业节能减排、提高能源效率方面取得了显著成效，但其征收标准偏低等问题已逐渐显现，不再适应我国当前的国情。为更好地推动绿色发展，我国在2016年审议通过了《中华人民共和国环境保护税法》。该法于2018年1月正式实施，相较于排污费制度，环境保护税的征税范围更为广泛，同时提供了更为坚实的法律保障。

2.1.2 全要素生产率

在经济学领域，理性经济人假设是一个核心概念，它认为市场参与者总是在追求个人利益最大化的过程中表现出理性行为。这一假设的成立基于一个基本的现实：资源总是有限的，而人类的需求却是无限的，这种矛盾迫使社会必须关注效率问题。效率是指投入与产出之间的比例关系，在这个意义上，追求高效率就意味着用最少的投入获得最多的产出，这是经济活动中的一个重要目标。在传统的经济学理论中，生产函数通常只考虑劳动和资本这两种要素，认为只有通过优化两者的投入比例，才能提升生产效率。然而，随着经济学研究的不断深入，学者们发现，除了劳动和资本之外，还有其他多种因素能够影响生产效率。例如，科技的进步、政府的政策支持、企业的专业化水平等，都是影响效率的重要因素。这些发现促使了全要素生产率（Total Factor Productivity, TFP）概念的产生，它强调了在所有生产要素中寻找效率提升的可能性。所以全要素生产率表现了一个经济体的生产效率，它反映了在经济生产活动中所有投入要素（如资本、劳动等）的综合使用效率。

2.1.3 工业绿色全要素生产率

绿色全要素生产率，作为一种综合性的生产力衡量指标，有时也被称作环境全要素生产率或是基于环境约束的全要素生产率。这一指标在传统的全要素生产率（TFP）的基础上，融入了环境资源消耗和影响的相关度量，以更全面地评估生

产效率。随着全球气候变化的加剧，以及资源的日益枯竭和环境污染的恶化，这些环境问题已经开始对人口增长和经济发展产生制约作用。特别是罗马俱乐部发布的《增长的极限》报告，这份报告强调了如果继续沿袭高污染、高能耗的发展模式，地球将面临资源耗尽和环境崩溃的风险。因此，世界各国开始逐步认识到，在评价国家和地区的经济水平时，不能单纯依赖于资本和劳动等传统生产要素的生产率分析，而应当将资源消耗和环境损害等因素纳入考量。这种新的评价方法，即绿色全要素生产率，不仅关注经济增长的数量，还关注增长的质量，特别是其对环境的影响。

环境不仅是经济发展的内在驱动力，更是衡量经济发展水平和质量的关键制约因素。（范丹和孙晓婷，2020）^[63]。由于传统的全要素生产率忽视了环境和资源的消耗，往往会扭曲传统全要素生产率的计算结果。鉴于此，众多学者开始提倡在计算全要素生产率时应该考虑企业生产对环境和资源造成的消耗，从而构建出绿色全要素生产率。从工业角度来看，工业绿色全要素生产率则是根据地区工业生产的能源、资源与环境投入以及生产过程中的产出数据来测算的，这为我们提供了评估工业可持续发展状况的重要工具。这种测算方式更能真实反映工业发展的绿色程度，为工业的可持续发展提供有力支持。

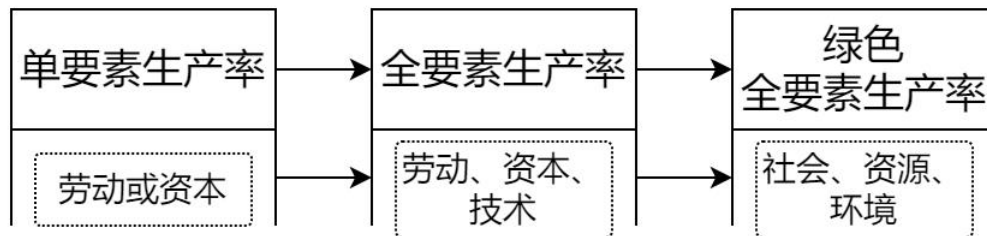


图 2.1 生产率发展历程

2.1.4 长江经济带

长江经济带，作为中国重要的经济发展轴心，涵盖了沿江分布的多个省市，具体包括上海市、江苏省、浙江省、安徽省、江西省、湖北省、湖南省、重庆市、四川省、云南省和贵州省，共计 11 个行政区划。这一带状经济区的总占地面积约为 205 万平方公里，其人口总量和经济产出均占据了全国相应指标的 40% 以上。地理上，长江经济带跨越了中国的东部、中部和西部三大区域，这赋予了它无可

比拟的区域优势。同时长江经济带还肩负着生态文明建设的先行示范带的角色，致力于在推动经济发展的同时，保护生态环境，实现可持续发展的目标。

2.2 理论基础

2.2.1 外部性理论

外部性理论涵盖了外部经济和外部不经济两个方面。经济学家马歇尔在其著作《经济学原理》中明确指出，外部经济是因为企业外部环境的变化，从而促进生产效率的提升；而内部经济则是由企业进行变更内部组织所带来的生产效率提升。庇古，被誉为福利经济学之父，进一步深化了外部性理论，他引入了外部不经济的概念。外部性这一概念，描述的是生产过程中边际社会成本与企业的边际私人成本之间的非一致现象。这种非一致性使得仅凭价格机制难以达成帕累托最优状态。具体来说，当某一经济主体的生产过程为其他主体带来利益，且无需这些受益主体承担相应成本时，便产生了正的外部性。反之，当某一经济主体的生产过程虽为其自身带来收益，但却对其他主体造成损失且未给予补偿时，这便构成了负的外部性，即外部不经济。在环境问题的探讨中经济主体为了自身利益最大化，盲目地开发自然资源，进而引发环境污染。这虽然能够使企业实现额外的利润，却让社会整体背负环境污染的代价，从而引起社会效率下降。当市场因外部性问题而失效时，单靠价格机制已难以挽回社会的福利损失。这时需要政府的介入，其根本宗旨是将外部成本内部化，即迫使造成污染的企业承担相应的环境费用，确保其私人成本与社会成本一致。

长江经济带的工业企业进行生产会产生污染排放，引发环境污染，这会使整个社会受到环境污染的困扰。政府需要审慎地制定和实施一系列政策工具，这些工具需要紧密契合国家的具体发展状况以及经济市场的动态需求。通过这种精准的政策措施，可以有效规避经济发展过程中可能出现的对环境造成破坏的负面效应，从而促进经济与环境资源之间的平衡，推动绿色全要素生产率的全面提高。此时，政府出台《环境保护税法》提高企业的税收负担，进而提高企业的生产成本，促使企业重视污染排放问题。此时，企业会通过技术创新、升级设备等方式来进行绿色转型，进而促进企业的绿色全要素生产率提高。

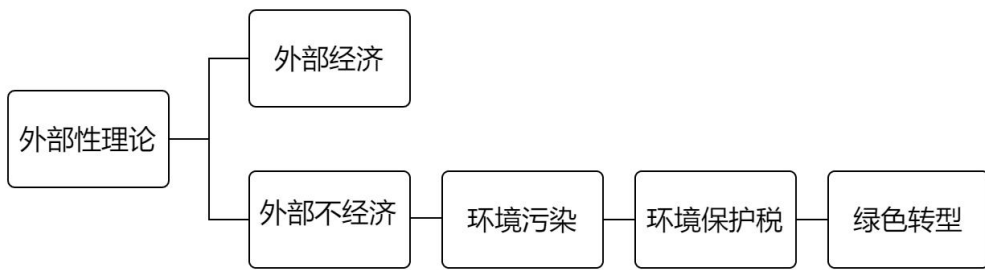


图 2.2 外部性理论逻辑图

2.2.2 庇古税理论

通过对外部性理论的深入分析，环境污染带来的不仅是私人与社会成本之间的差异，更带来了经济效率的衰减与社会福利的流失，表现出显著的负面外部性。英国经济学家庇古提出了外部性的解决方法，即通过将外部成本转化为私人成本。他主张对排放污染者按其污染程度征税，以税收手段纠正私人与社会成本的差异，实现二者的一致性，这一观点也奠定了环境税制的理论根基。

庇古税影响主要有两点：①推动高效的资源分配。通过对污染企业征收庇古税，将企业外部污染成本转化成自己的内部成本。这种成本并不会增加企业的负担，因为这是污染者应当承担的正当支出。因此，企业需仔细比较环境税费与减少污染后所节省的税费，当企业减少污染排放所带来的税费节省超过其边际排污成本时，企业将有动力持续降低污染排放，直至两者达到平衡，从而最大化社会效益。②对外部不经济进行修正。作为一种矫正性税收，庇古税最大限度地平衡了私人成本与社会成本。它不仅能够调节不合理的外部不经济性，还在一定程度上消除了税收的扭曲效应，具有显著的实践效果。

长江经济带工业企业进行生产必然会产生污染物，这对环境来说是不友好的。由庇古税理论可知，通过征收环境保护税增加长江经济带工业企业的排污成本，这会使企业有意识地控制污染的排放。在这一过程中，长江经济带工业企业不断降低污染排放，绿色生产，最终会提高长江经济带工业企业的绿色全要素生产率。

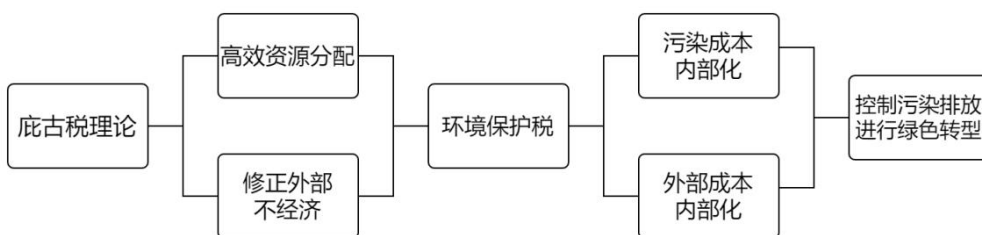


图 2.3 庇古税理论逻辑图

2.2.3 波特假说

传统观点认为，尽管环境规制政策对环境保护有着积极的作用，但通过企业成本来看，环境规制政策可能会增加企业的总体成本，削弱企业的市场竞争能力。然而，哈佛大学教授迈克尔·波特（Michael Porter）提出了与传统观点截然不同的“波特假说”。波特教授认为，政府如果实施恰当的环境规制政策，可能会促使企业增加研发投入进行技术创新，以提高企业在市场中的地位。

“波特假说”涵盖了两个核心概念：“创新补偿理论”和“先动优势理论”。“创新补偿理论”认为，在国际竞争中首先会淘汰那些单纯追求低成本和大规模的企业，而一直进行技术创新的企业则能够在国际竞争中获得胜利。环境规制导致的成本上升会迫使企业采纳或开发利于环境的技术和设备。“先动优势理论”指出，仅追求经济增长的传统观念已经不合时宜，现代发展理念更加倾向于环保和资源节约，企业通过绿色生产和创新来获得市场优势，而环境规制的严格程度与企业的创新活力呈正向比例关系。环境保护税作为环境政策的重要工具，也遵循波特假说的原理。它不仅可直接促进企业加大技术创新力度，而且迫使企业引入或自行开发绿色技术和工艺，从而提升企业的绿色生产效率，这也为后文的研发投入的作用机理提供了理论基础。

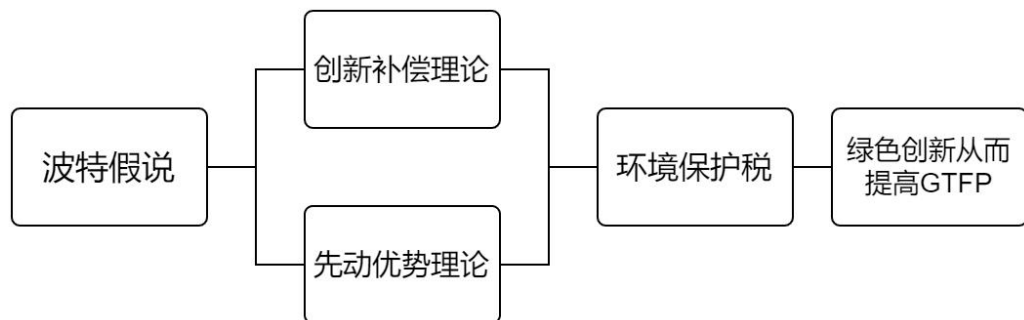


图 2.4 波特假说逻辑图

2.3 环境保护税影响绿色全要素生产率的作用机理

由文献梳理可知，环境保护税与绿色全要素生产率的关系并不统一，本文将环境保护税对工业绿色全要素生产率的影响主要分为促进效应和抑制效应。

2.3.1 环境保护税影响工业绿色全要素生产率的作用机理

由前文可以得出，环境保护税对企业绿色全要素生产率的影响是一个复杂的经济现象。通过对现有文献和理论研究的综合分析，我们可以将这种影响概括为两个主要方面：第一，环境保护税的“遵循成本”效应。这一效应指的是，随着环境保护税的征收，企业在生产经营过程中需要承担额外的环境成本。为了尽可能地减少这部分成本，企业可能会选择削减研发投入，尤其是在那些与环境保护相关的技术研发上。在短期内，企业的生产要素配置、技术水平和产出供给往往已经达到了一个相对稳定和优化的状态。然而，环境保护税的引入可能会打破这种平衡，导致生产成本的直接增加。企业为了补偿在环境治理上的投入，可能会减少对技术创新的投入，这无疑会对企业的创新能力构成阻碍，进而影响到绿色全要素生产率的提升。第二，环境保护税的创新补偿效应。这一效应认为，环境保护税的实施也可能激发企业在环境治理技术和产品工艺上的创新。面对环境成本的压力，企业有可能通过加大自主创新的研发力度，来突破环境成本的限制，从而提升自身的核心竞争力。因此，环境保护税对企业绿色全要素生产率的影响是一个双刃剑。其最终效果取决于遵循成本效应与创新补偿效应之间的相对大小。如果环境保护税导致的成本压力超过了企业通过创新所能获得的补偿，这就不利于企业绿色全要素生产率的提升。反之，如果企业能够通过创新有效抵消环境保护税带来的成本增加，那么环境保护税就有可能成为推动企业绿色全要素生产率提升的催化剂。因此，企业在应对环境保护税时，需要权衡这两种效应，制定合理的环境治理和技术创新策略，以实现绿色全要素生产率的持续增长。

环境保护税作为我国首部专门针对环境保护的税法，旨在通过税收手段调节和控制经济实体在生产过程中的污染物排放行为。这一税法的实施，与以往的排污费制度相比，展现出了更高的规范性、强制性和权威性，从而更有效地对企业的生产活动施加约束，同时激发企业提升绿色全要素生产率的动力。首先，环境保护税的改革通过增加企业在环境合规方面的压力，促使企业提高绿色全要素生产率。具体来说，环境保护税的征收意味着企业在生产活动中排放污染物将面临更高的税费支出，同时可能遭遇补贴减少和原材料成本上升的双重压力。在面临较高的环境税负和严格的法律监管时，污染企业可能会暂时采取一些措施以应对环境规制带来的影响。然而，从长远利益考虑，这种权宜做法并非最优策略。因此，理性的企业会主动进行绿色生产转型，长远看来这不仅有助于减少运营成本，

还能增强企业在市场中的竞争力。环境保护税的改革之所以能够促进企业绿色全要素生产率的提升，是因为激发了创新补偿效应。正如波特假说所指出的，尽管严格的环境政策初期会导致生产成本上升，但这种压力同样能够刺激企业进行技术创新，推动企业向绿色发展转型。此外，环境保护税提供的税收优惠也被作为激励机制，特别是重污染企业，鼓励他们通过技术创新降低污染排放量，促进企业绿色发展。基于此，本文提出假设 1。

H1：环境保护税可以促进企业绿色全要素生产率的提升。

2.3.2 研发费用影响工业绿色全要素生产率的调节效应

在新古典经济学的框架下，发展出了一种理论，这种理论以“遵循成本效应”为核心，其主要观点是，随着环境规制的加强，企业将不得不将原本用于生产过程中的资本投入，转移到处理现有企业的污染物排放上。这意味着，污染的处理方式将被内部化，从而占据了原本应用于购买生产要素和技术创新的物质资本。这种情况下，可能会导致生产能力的下降，甚至由于科研投入的减少，导致产品创新能力的不足。长期而言，将导致产业升级与产品改良停滞，企业盈利能力显著下降。同时，部分企业可能通过扩大产出来缓解环境规制的压力，但是这种做法会进一步增加不良产出，激发政府增强环境治理力度。此种负面循环不仅提升企业成本，还会使社会成本持续上升，社会福利也会受到不良影响。因此，学界提出“波特假说”作为“遵循成本效应”的对立理念，主张创新来补偿环保投入，进而演化为“创新补偿效应”。在“波特假说”中，虽然环境规制在短期内会压缩污染企业的利润空间，但如果企业选择转变发展方式，增加科技研发投入进行绿色转型，不仅可以抵消环境规制带来的负面影响，还可能凭借开发出的绿色产品占据更大的市场份额，实现双赢。这种方式，不仅能够提升企业的竞争力，也有利于整个社会的可持续发展。

在当前的学术研究中，一个普遍的观点是，研发投入对于绿色全要素生产率的提升起到了积极而显著的作用。通过深入分析经济合作与发展组织（OECD）成员国的相关数据，一些学者发现，那些增加研发经费的企业往往能够实现更高的生产率水平。这一现象表明，研发投入是推动生产率增长的关键因素之一。特别是在中国，研发投入在促进绿色经济增长方面起到了不可忽视的作用。

基于此，本文提出假设 2。

H2：环境保护税可以通过增强研发创新来促进企业绿色全要素生产率的提升。

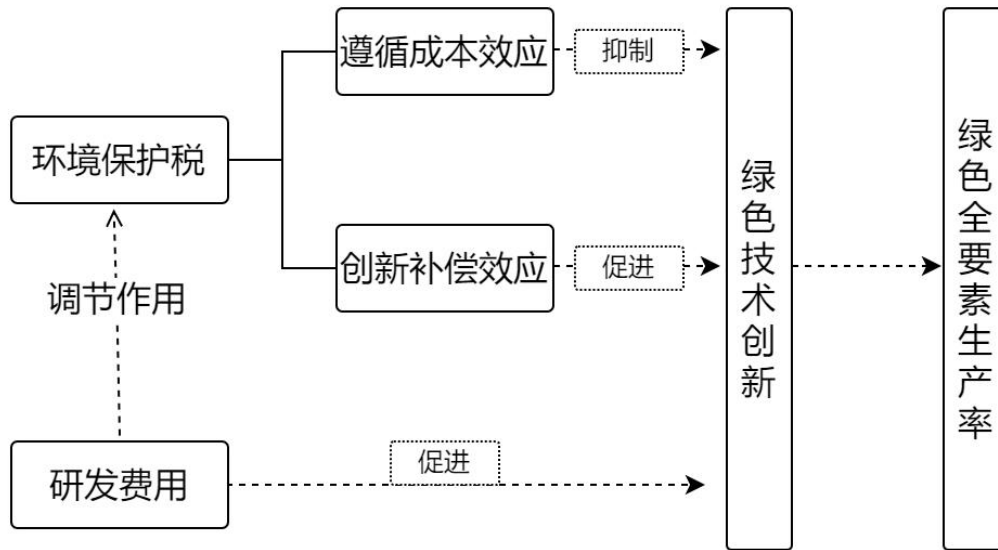


图 2.1 环境保护税、研发费用与绿色全要素生产率的传导机制

2.3.3 环境保护税对工业绿色全要素生产率的异质性影响

环境保护税对长江经济带工业绿色全要素生产率的影响受制于各地区所处的环境以及企业的自身属性，这主要体现在长江经济带各工业企业的污染程度和所处的地区发展程度。

一、企业污染程度异质性

本文研究对象聚焦于工业企业，工业企业运作时会产生污染物，根据产生污染物的种类及数量等将工业企业分为重污染企业 and 非重污染企业。而环境保护税本质上是一种“从量税”，也就是污染排放越多，缴纳的环境保护税越多。显然重污染企业的污染排放是多于非重污染企业的，所以重污染企业承担的环境保护税成本要高一点。因此，实施环境保护税政策对重度污染企业的影响表现得更为显著，程度更深。

基于此，本文提出假设 3。

H3: 相对于非重污染企业，环境保护税对于促进长江经济带工业重污染企业绿色全要素生产率的影响程度更深。

二、地区发展程度

长江经济带根据地区发展程度，可以分为上游、中游、下游三个地区。由前文可知下游地区的发展程度是最高的，而发达地区的环保意识培养得较早，通过

环境保护税政策激励绿色发展的作用相对没有那么明显。

基于此，本文提出假设 4。

H4: 相对于下游地区，环境保护税对促进长江经济带中上游地区工业绿色全要素生产率的作用更加明显。

第3章 环境保护税的演变与长江经济带工业企业绿色转型

3.1 环境保护税制度演变

在当代资源与生态环境日益突出的背景下，环境保护问题已经成为各国政府的重点关注对象，大量提出环境治理措施，环境保护税也应运而生。我国环境保护税虽然起步较晚，制度不够完善，但也取得了一些成效。下面将从两个阶段来介绍我国的环境保护税制度演变历程。

3.1.1 排污费阶段

排污费由环保部门收取，主要针对的是那些排放量超过规定标准的污染行为，自1982年我国颁布了《征收排污费暂行办法》，标志着排污费制度的正式建立，这是我国早期实施的环境经济政策之一。随后，实施的《排污费征收使用管理条例》等一系列法规规章，标志着排污费制度从单一的超标收费模式转变为更为综合的多因子总量收费模式，并且提高了收费标准，以更好地反映环境成本。到了2014年，国家进一步上调了主要污染物的排污费用，以此加大对污染排放的经济压力，促使企业和个人减少污染物排放，保护环境。

但经过30多年的发展，排污费的发展存在一些问题：第一，对环境破坏者征收的罚款标准与实际的环境恢复成本相比，差距显著，这导致经济处罚的威慑力不足，难以有效抑制污染行为。第二，对于污染物排放量的测算方法缺乏足够的精确性，这使得评估和确定恰当的费用水平变得复杂且不可靠。第三，目前的收费项目并不全面，某些特定的污染物得以免除责任，这可能导致一些污染源逃避法律制裁。第四，现行的收费制度执行效率不高，收费的收缴率不尽如人意，而且协议收费体系存在明显缺陷，未能形成有效的约束机制。

3.1.2 环境保护税阶段

环境保护税的引入与实施在我国已经成为一项紧迫的任务。从国内的环境和经济状况来看，这一税种的必要性可以从以下几个方面加以阐述：首先，我国长期以来实行的排污费制度已经暴露出多种问题。这一制度在初期对于控制污染有一定的效果，但随着经济社会的发展，其弊端逐渐显现，如收费标准过低、征收管理不严等问题，导致其在环境保护方面的作用日益减弱，难以支撑可持续发展的需要。其次，我国已经进行多次税制改革，我国已经在增值税、企业所得税等

多个领域进行了深入的改革。然而，在环境保护领域，我国长期未能形成一种独立的税种，这对于促进绿色发展和生态文明建设无疑是一个短板。因此，有必要通过税收手段来调节企业和个人的环保行为，推动污染物减排和环境质量改善。

经过长达一年半的精心准备和广泛征求意见，《环境保护税法》（征求意见稿）终于在2016年12月25日获得了法律的正式身份。《中华人民共和国环境保护税法》的通过，标志着中国环境政策的一大进步。作为国家层面首部专门针对环境保护而设立的独立税种，这一法律的实施，预计将对现行的排污费制度带来深远的影响。此次“费改税”的转变，不仅仅是名义上的更改，更是从制度设计到实施执行的根本性变革。税收的强制性和规范性，相较于收费机制，无疑将更加强化。此外，将收费纳入税收体系，不仅有助于提高政府收入的法律性和规范性，还能够优化财政收入结构，为政府提供更为稳定和可预测的财政资源。

在2017年4月17日，我国的政策法规司正式发布了一项重要的法律文件——《环境保护税法》。这项具有里程碑意义的法律于2018年1月1日正式施行，标志着国内传统的排污费制度即将被全新的环境保护税概念所取代。随着《环境保护税法》的正式颁布，2018年成为环境保护税征收的元年，其实施过程显示出了相对顺畅的态势。根据财政部发布相关报告，2018年的环境保护税收入是209亿元，而2015年的排污费收入为178亿元，这可以看出收入规模是增长的，说明环境保护税发挥了应有的作用。而根据报告看，缴纳环境保护税的主体多为重污染企业。

从这些数据可以看出，税收规模的扩大以及以税收手段治理污染的成效已经开始显现。这种积极的趋势有助于发挥环境保护税的正向激励作用，进而激发企业更加主动地参与污染治理。这不仅促使企业增加对环保的资金投入，还推动了企业在进行绿色生产创新，提高了企业的绿色全要素生产率。

表 3.1 环境保护税立法进程

环境保护税立法进程	
2007.06	《节能减排综合性工作方案》提出开始研究环境保护税
2014.11	环境保护税草案编制形成并上报国务院
2015.06	《中华人民共和国环境保护税法（征求意见稿）》
2016.08	环境保护税正式进入全国人大立法程序
2016.09	《中华人民共和国环境保护税法（草案）》向社会征求意见

表 3.1 环境保护税立法进程

2016.12	十二届人大常委会第二十五次会议审议通过环境保护税法
2017.06	《中华人民共和国环境保护税法实施条例（征求意见稿）》
2017.06	《环境保护税征管协作机制备忘录》
2018.01	《中华人民共和国环境保护税法》将正式实施

3.1.3 排污费与环境保护税对比考察

在将排污费制度过渡至环境保护税制的过程中，为防止增加排放者的经济压力，保持两个阶段的税负一致，政策设计中采取了以下措施：（1）征收对象：原排污费的缴纳主体是直接向环境排放污染物的单位和个体工商户，延伸到企事业单位和其他生产经营者。（2）税目分类：环境保护税参照了原有排污费的分类结构，继续涵盖固体废物、大气污染物、水污染物和工业噪音这四个主要类别。（3）计税基础：环境保护税沿用了现行排污费的计费方式来确定。具体而言，环境保护税将污染物排放量按照污染当量值表转换成相应的污染当量值，以此作为税收的计税基础。（4）税额确定：环境保护税也延续了排污费的收费标准，即按照排污费收费的标准来确定环境保护税的税额。同时为了防止环境保护税的过度征收，在排污费规定的最低收费标准之上设定了最高收费限额。

同时也有一定的区别：（1）法律地位：排污费制度属于行政法规，而环境保护税制度属于国家法律。（2）收入级次：排污费是中央地方共享收入，而环境保护税全部作为地方政府收入。（3）征收主体：由环境保护部门征收排污费变为税务机关征收环境保护税。（4）征收程序：征收程序变得更加简便高效，现在由企业申报（自行核定），再由税务机关进行审核，然后国库银联网自动划款，最后相关部门进行稽查。

3.1.4 我国环境保护税征收现况

2018年，我国环境保护税法得以正式施行，当年所征收的环境保护税总额达到了151.4亿元。相较之下，2017年所征收的排污费为219.9亿元，降幅高达32%。这主要是因为2018年是环境保护税实施的第一年，制度与政策都处于过渡阶段，需要逐步适应与完善。进入2019年，环境保护税的税收收入增长至221亿元，与

2017年的排污费收入基本持平,这说明环境保护税政策已经开始产生作用。此外,这也验证了由排污费制度平稳过渡到环境保护税制度,并未给污染者带来额外的经济负担。从实施的前三年来看,环境保护税的征收规模呈现出逐步减少的趋势,反映出环保政策的积极效应正逐步显现。2020年的环境保护税税额为207亿元,相对于2019年的环境保护税额下降6.4%,而2021年的环境保护税税额降到203亿元,相比于2020年下降了1.9%。另外通过观察环境保护税税收在税收总收入中的占比可以看出,2019、2020年我国环境保护税占当年税收收入的比重均为0.13%,2021年这一比重降为0.12%,环境保护税在税收收入的占比低并且呈下降趋势。2022年环境保护税税额为211亿元,相比2021年增长了3.9%,占当年税收比重约为0.13%。环境保护税的占比并没有太大变化,但2022年是自《环境保护税法》出台以来第一次增长。现在环境保护税已经实施了近5年,但环境保护税收入在税收总收入中占比仍然偏低,所以要继续完善环境保护税政策,更好地实现减少资源浪费、降低污染排放的目标。

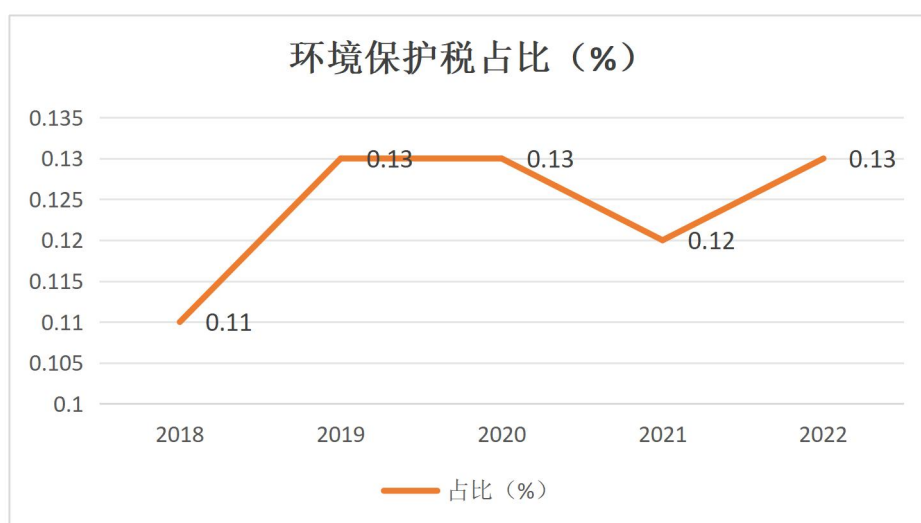


图 3.1 2018 年至 2022 年环境保护税收入在税收总收入占比趋势

表 3.2 2015—2022 年排污费和环境保护税税额 单位 (亿元)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
环境保护税额	173.4	200.9	219.9	151.4	221	207	203	211
(排污费)								

数据来源: 中华人民共和国财政部 2018—2022 财政收支情况、2015—2017 年《中国税务年鉴》

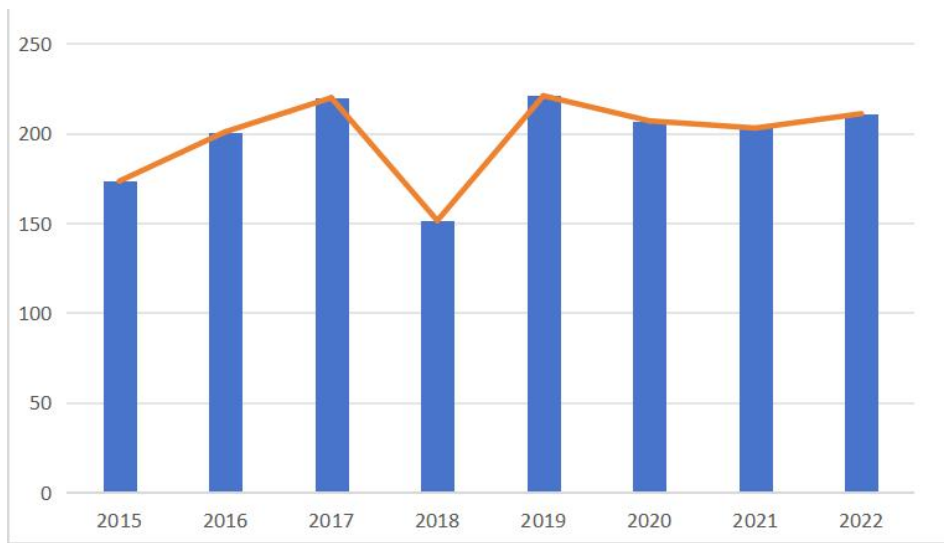


图 3.2 2015—2022 年排污费和环境保护税额柱状折线组合图

3.1.5 长江经济带环境保护税征收现状

长江经济带作为中国东部与西部互动的重要桥梁，扮演着促进区域协调发展的关键角色。该经济带按照地理和经济发展水平的不同，可划分为三个主要的经济区块。首先是位于上游的上海、浙江和江苏，这些地区以其显著的经济活力和强劲的发展态势，位居经济带的领先地位。其次，是位于长江中游的安徽、江西、湖北和湖南，这些地区的经济实力虽然不如上游地区，但仍然具有相当的发展基础和潜力。最后，是位于长江下游的重庆、贵州、四川和云南，这些地方的经济实力相对较弱，但正面临着转型升级的历史机遇。这三个区域在长江经济带的框架下，共同构成了一个层次分明、相互支撑的经济合作体系。

下表为 2015 年到 2022 年长江经济带各省市的排污费和环境保护税税额，可以看出下游地区的整体缴纳的排污费和环境保护税额是最高的，其中江苏省是整个长江经济带缴纳数额最高的省份。

表 3.3 2015—2022 年长江经济带各省市排污费和环境保护税税额 单位(亿元)

		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
上游地区	重庆	3.91	4.03	4.03	2.14	2.87	2.71	3.15	3.59
	四川	4.93	5.61	6.54	4.86	6.06	5.86	6.81	5.93
	贵州	3.69	4.39	4.95	4.57	6.35	5.94	5.85	5.13
	云南	1.89	2.18	2.03	2.13	4.96	5.88	6.57	5.36

表 3.3 2015—2022 年长江经济带各省市排污费和环境保护税税额 单位(亿元)

		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
中 游 地 区 下 游 地 区	江西	8.36	7.76	8.44	2.37	3.24	3.51	3.26	2.99
	湖北	5.16	5.97	7.62	4.39	7.72	5.84	6.59	6.96
	湖南	5.21	4.93	5.21	3.13	4.55	4.17	4.03	4.12
	上海	2.38	3.52	6.52	1.81	2.25	1.95	1.85	2.02
	江苏	17.09	22.34	24.82	21.52	35.89	35.24	36.79	40.96
	浙江	8.26	9.31	8.09	2.22	2.92	2.81	2.69	3.16
	安徽	5.30	5.62	6.35	2.95	3.72	3.22	2.57	2.73

数据来源：中华人民共和国财政部 2018—2022 财政收支情况、2015—2017 年《中国税务年鉴》

表 3.4 2015—2022 年长江经济带各地区排污费和环境保护税税额 单位(亿元)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
上游地区	14.42	16.21	17.55	13.70	20.24	20.39	22.38	20.01
中游地区	18.74	18.66	21.27	9.88	15.50	13.53	13.87	14.07
下游地区	33.04	40.79	45.78	28.51	44.78	43.23	43.90	48.87

数据来源：中华人民共和国财政部 2018—2022 财政收支情况、2015—2017 年《中国税务年鉴》

下图为 2015 年到 2022 年长江经济带上中下游地区的排污费和环境保护税税额，可以看出 2018 年三个地区都出现了下降趋势，这是因为《环境保护税法》在 2018 年正式实施。其次，下游地区的排污费数额和环境保护税数额一直高于中游地区和下游地区，在 2018 年后上游地区的数额高于下游地区。

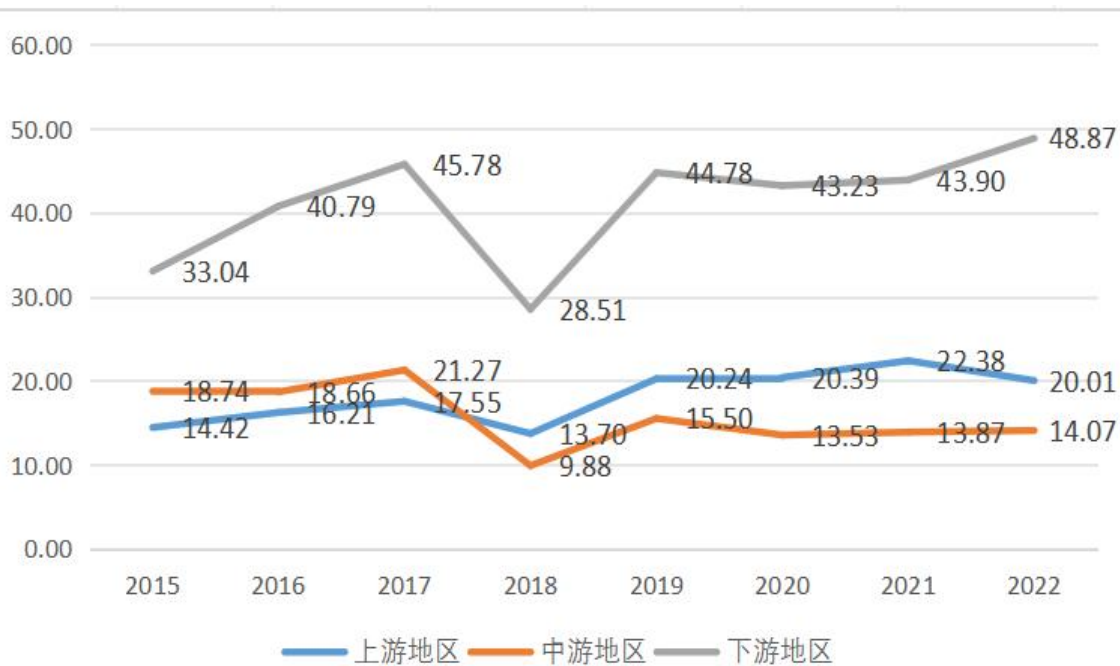


图 3.3 2015—2022 年长江经济带排污费和环境保护税额折线图

3.2 环境保护税实施对长江经济带工业企业绿色转型的影响成效

当前,在全球范围内,学术界对“工业绿色转型”这一概念的界定主要集中在两个关键视角。首先,从工业发展模式的角度出发,工业绿色转型指从传统的以低技能劳动力为主的生产模式,转向以技术和知识为核心的高附加值产品生产。这一转型主要是一种向节能减排、环境友好型的生产体系的演进,是一个由资源密集和污染重的传统工业模式,向资源节约和环境可持续的循环经济模式转变的过程。其次,从工业绿色发展效率的角度来审视,工业绿色转型被视为一种追求资源高效利用和生态环境效益最大化的可持续发展战略。从这两方面来看,工业绿色转型都被视为一个综合性的发展过程,旨在实现工业生产的经济增长与生态环境保护的双重目标,促进工业活动与自然环境的和谐共生。而长江经济带工业绿色转型一直是我国重点关注的话题,是推动我国经济现代化发展的主力军。然而,长江流域局部地区污染状况依然不容乐观,部分支流环境承载力达到上限,为此推动形成绿色生产方式,是推进长江经济带绿色发展的必要路径。

2018年,《环境保护税法》施行标志着环境保护税的正式引入。作为中国关键的市场导向型环境规制工具,完善的环保税制将明确污染排放物的价格信号。一方面,该税种通过影响市场活动激发绿色创新,推动污染治理,成为流域生态文

明构建的关键手段；另一方面，它鼓励企业技术更新，提升流域经济发展水平，助力经济高质量增长的政策工具。2018年《环境保护税法》实施对长江经济带工业企业绿色转型的影响主要分为以下几个方面。

3.2.1 环境保护税促进长江经济带产业供给侧结构性改革

环境保护税的引入被视为一种强有力的政策工具，它能够在促进产业供给侧结构性改革的同时，推动经济的绿色转型。具体而言，环境保护税法对于污染排放行为设定了明确的税收标准，这种以污染程度为基础的税收机制，即“多污染多交税，少污染少交税，不污染不交税”，有效地激励企业减少资源浪费和产能过剩的问题。通过这种税收模式，企业被鼓励改进生产流程、升级技术，以及优化产业结构，从而淘汰那些落后和效率低下的产能，实现去产能化的目标。此外，环境保护税的实施，从源头上增加了高污染企业的成本负担。面对这种情况，这些企业不得不采取两种策略之一：要么通过技术创新来降低污染排放，要么进行产业结构的调整，以减少环境保护税的缴纳，从而降低企业总的生产成本的同时提升其在国内乃至国际市场上的竞争力。在这种压力下，企业更加重视资源的合理配置，避免不必要的或过度的生产活动，减少对环境的破坏和资源的无效利用，进而达到降低成本的目的。在环境保护税的影响下，长江经济带的高污染工业企业将承担更高的成本费用，这迫使它们将成本转嫁到消费者身上。然而，这样的价格上升使得新的投资者、生产者和消费者更倾向于选择低污染、高质量、价格合理的产品。市场机制将自然淘汰那些效率低下的产业，进而促进高新技术产业的发展，推动了各行各业向更加环保、可持续的方向转型。所以，征收环境保护税对于推动企业供给侧结构性改革，增强产业发展的内生动力，具有不可忽视的正面影响。

3.2.2 环境保护税促进长江经济带企业进行绿色技术创新

在长江经济带的发展中，我们必须坚守环境资源的承载力这一基本原则。同时，我们需通过改革现有的体制和机制，激发绿色创新的活力，以科技为引领，推动工业的可持续发展。政府应发挥其引导作用，而市场则以其独特的方式调节资源配置，两者相辅相成，共同为长江经济带的工业企业绿色发展提供动力。2018年国家出台《环境保护税法》，根据前文分析，环境保护税通过促进长江经济带工业企业技术创新改革来进行绿色转型。环境保护税的征收无疑增加了企业的财务

负担，迫使它们在追求最大化利润的过程中，不得不重新考量自身的成本与支出结构。这种税收政策促使企业必须采取一系列措施，例如通过技术创新和工艺改造，以提升生产效率，减少生产成本，同时也降低环境治理的成本。

在当今社会，绿色经济和可持续发展已经成为全球共识。落后的技术不仅限制了企业的成长潜力，还削弱了它们在市场上的竞争力。更为严重的是，这些技术往往伴随着高排放，导致空气、水和土壤污染，这显然与我们对于美丽家园的期望“既有金山银山，也有绿水青山”背道而驰。特别是在长江经济带，工业企业正积极响应政府号召，通过技术创新来减少环境保护税的缴纳。一个典型的例子是位于武汉的某化工公司。该公司为了实现绿色可持续发展的目标，不断增加环保投资，对环保技术进行升级，引进新的环保技术，对废气、废水、废渣等三废进行更加严格的处理。随着环境保护税法的实施，税务局积极宣传并落实相关税收减免政策。截至目前，已经为该公司减免了 184.77 万元的环保税费，这一举措极大地激励了企业增加环保项目的投入，从而实现了环境保护与企业发展的双赢。因此，环境保护税的征收虽然给企业带来了一定的经济压力，但同时也催生了企业在技术创新和环保方面的积极变革。这不仅有助于企业提高竞争力，也促进了整个社会环境质量的提升，为实现绿色可持续发展目标奠定了坚实的基础。

3.2.3 环境保护税为长江经济带绿色转型提供制度保障

环境法制的健全与法治建设的深入，对于工业企业而言，是实现绿色发展的根本保障。在缺乏稳定性的环境规制下，企业在制定长远发展规划时可能会受到影响，这种不确定性很可能导致企业在追求经济利益的过程中，采取一些短视的策略，忽视了环境保护和可持续发展的重要性。例如，在全国范围内的重大会议举行时，政府会实施大气治理的专项行动，这些行动虽然能够暂时改善空气质量，但往往被视为权宜之计，而非长远解决方案。企业的应对措施通常是临时性的，甚至可能采取一些投机取巧的手段，以规避短期内的环境规制成本。因此，建立一套有效的法制约束机制和深化法治建设，对于确保企业绿色发展的持续性至关重要。这不仅为企业提供了一个稳定的预期环境，还有助于将绿色治理常态化，从而推动企业在日常运营中自觉遵守环境保护法规，实现经济效益与环境保护的双赢。在推进工业企业绿色发展的过程中，需要树立全局意识，认识到整体推进与重点突破的重要性。这一思想方法和工作方法，是党在长期实践中形成的宝贵经验。长江经济带的工业企业绿色发展面临着诸多挑战，因此必须从当前的实际

需求和未来的发展趋势出发，既要全面推进绿色发展的各项措施，又要在全面推进的基础上，聚焦关键领域和重大问题，实现重点突破。通过在关键领域的突破，可以带动整个工业企业绿色发展的整体进步。总之，工业企业在追求绿色发展的道路上，必须始终坚持问题导向，确保环境法制和法治建设的有效实施，以此作为绿色发展的基础保障。

第4章 长江经济带工业绿色全要素生产率的测算

绿色全要素生产率的测算方法有很多种，通过阅读相关文献，本文运用 MATLAB 软件，使用 SBM-DDF 模型结合 GML 指数来计算 2015—2021 年的长江经济带工业绿色全要素生产率。

4.1 测度方法及模型

当前，测量工业绿色全要素生产率的方法有许多种，但学者们更倾向于使用数据包络分析方法及其组合模型来评估和分析绿色生产效率。然而，传统的数据包络分析（DEA）模型存在一个显著的局限性，即它不能充分地考虑到投入与产出之间可能存在的松弛问题，这种忽视往往导致对绿色生产效率的过高估计。在深入查阅关于绿色全要素生产率的相关文献后，能够发现大多数研究者倾向于采用 SBM 方向性距离函数与 Malmquist-Luenberger 指数方法的结合来进行研究，但这种方法本身也存在着一些局限性。鉴于此，本研究在选取研究方法时，参考了 Oh^[18]提出的 Global-Malmquist-Luenberger 指数方法。通过引入全局 ML 指数方法，旨在克服现有方法的不足，从而更精确地测算和评估工业绿色全要素生产率。

4.1.1 方向性距离函数 (DDF)

Chung 等学者提出了一种方向性距离函数，该函数能够引入投入方向向量和产出方向向量，产出方向向量进一步细分为期望产出方向向量和非期望产出方向向量。这种灵活性使得该方向性距离函数成为许多研究者在数据包络分析（Data Envelopment Analysis, DEA）模型中广泛采用的工具。在本文中，借鉴了 Fare 等人构建生产可能性集的思路和方法，将长江经济带的工业企业视为生产决策单元，并基于此构建出生产前沿面。为了进行这一分析，将每个决策单元的投入要素和产出要素表示为以下形式： x 表示为投入， y 表示为期望产出， d 表示为非期望支出。则所构造出的生产可能性集为：

$$P(x) = \{(x, y, d) : x \text{ 可以生产 } (y, d)\} \quad \text{式 (4.1)}$$

然而，该集合内处理非期望产出时面临的强可处置性问题一直是研究的难点。为了解决这一挑战，Chung 等研究者提出了一种创新性方法，该方法巧妙地将三种关键定义融合入生产可能性集的构建之中，为解决强可处置性问题提供了新的视角。其具体形式如下：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/675303030010011344>