

**本科毕业设计[论文]**

**环境保护税实行对工业企业技术创新的影响研究**

院 系 管理学院

专业班级 财务1801

姓 名 陈宇曦

学 号 U201815797

指导教师 薛明皋

2022年5月28日

**学位论文原创性声明**

本人郑重声明：所呈交的论文是本人在导师的指导下独立进行研究所取得的研究成果。除了文中特别加以标注引用的内容外，本论文不包括任何其他个人或集体已经发表或撰写的成果作品。本人完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

作者签名： 年 月 日

**学位论文版权使用授权书**

本学位论文作者完全了解学校有关保障、使用学位论文的规定，同意学校保留并向有关学位论文管理部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权省级优秀学士论文评选机构将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

本学位论文属于 1、保密 囗 ，在 年解密后适用本授权书。

2、不保密 囗 。

（请在以上相应方框内打“√”）

作者签名： 年 月 日

导师签名： 年 月 日

**摘 要**

环保税是我国2018年落地的一项重要环境规制工具，由于目前经济下行和环境恶化都面临压力，该政策是否能够刺激企业进行技术创新，从而引发波特效应以达到环境和经济的双赢是非常值得研究的。

本文收集2015-2020年间全国1530个工业企业的数据，将环保税政策实行过程中存在的地区间征税强度差异近似视作一次自然实验，用双重差分法识别环保税对工业企业技术创新的影响。过去这一方向上的研究往往使用绿色专利等数据以期更直接的反映政策引发的创新变化。而本文则从更周全的反映波特效应考虑，采用研发投入和全部专利数据来反映企业的创新情况。

研究发现：环保税带来的政策冲击显著提高了工业企业的技术创新积极性，这一结论经过多种检验被证明是稳健的。同时本文发现环保税政策激励工业企业技术创新的效果存在企业规模和股权结构的异质性。大规模企业对该政策冲击的反应更灵敏，而小型工业企业技术创新受该政策的影响不显著；国有企业在和环保税政策下没有表现出明显的技术创新倾向但非国有企业的技术创新积极性有显著提高。基于这一结论，本文认为该政策应该被进一步保持，而且目前仍采用较低环保税率的地区可以考虑适当的提高环保税率。同时，本文认为企业规模的异质性可能来自于可调度资源的差异，对小型企业进行一定的创新补贴或环境补贴可能有所帮助。国有企业对政策的反应不敏感可能是由于其面临的市场竞争烈度不够，对国有企业加强管理，限制其从财政获取的资源，迫使其更积极地参与市场竞争可能是有效的。

**关键词：**环保税；工业企业；技术创新；波特效应

**Abstract**

Environmental tax is an important environmental regulation tool implemented in China in 2018. Because of current economic downturn and environmental deterioration, we hope this policy can stimulate enterprises to carry out innovation, thus triggering the Porter effect to achieve a win-win situation for the environment and economy. In this paper, we colected the data of 1530 industrial enterprises during 2015 - 2020, and use DID method to identify the impact of environmental tax on technological innovation, regarding the differences in tax intensity between regions during the implementation of environmental tax policy as a natural experiment. Exist studies in this field often use data such as green patents to more directly reflect green-policy-induced innovation changes. However, in order to reflect the Porter effect more comprehensively, we adopts r&d investment and all patent data to represent the innovation status of enterprises.

The research finds that the policy impact brought by environmental protection tax significantly improves the technological innovation enthusiasm of industrial enterprises. Based on this conclusion, we believe that the policy should be further maintained, and the regions that still use the lower environmental tax rate can consider the increase of environmental tax. At the same time, we found that the impact of environmental tax on stimulate technological innovation of industrial enterprises has heterogeneity of enterprise size and ownership structure. Large-scale enterprises are more sensitive to the policy, while the technological innovation of small industrial enterprises is not significantly affected by it. This difference may be caused by the difference of available resources. It may be helpful to provide small enterprises with certain innovation subsidies or environmental subsidies. Under the policy of environmental tax, state-owned enterprises do not show an obvious tendency of innovation, but the enthusiasm of non-state-owned enterprises for technological innovation is significantly increased, which may be attributed to the slack competition faced by state-owned enterprises.

**Key Words：**Environmental tax; industrial enterprise；Technological innovation ; Porter effect

**目 录**

**摘要** Ⅰ

**Abstract** Ⅱ

**1 引言** 1

**2 理论分析** 4

2.1 理论框架：波特效应 4

2.2 政策演进 5

2.2 作用机制与研究假设 7

**3 研究设计** 9

3.1 数据说明 9

3.1.1 样本选择 9

3.1.2 变量选取和说明 9

3.2 模型设计 10

**4 实证结果及分析** 13

4.1 描述性统计 13

4.2 环保税征收对工业企业技术创新的影响 14

4.3 稳健性检验 15

4.3.1 平行趋势检验 15

4.3.2 安慰剂检验 17

4.3.3 采用三重差分模型替换 18

4.3.2 专利数据替换 20

4.4 异质性分析 22

4.4.1 企业规模的异质性 22

4.4.2 股权性质的异质性 23

**5 结论及建议** 25

**致谢** 26

**参考文献** 27

1. **引言**

环境保护这个概念由来已久，工业革命的余波以及正在进行的所谓第三次科技革命带来快速提升的生产力，其背后是巨额的能源消耗和污染排放。上世纪四十年代美国洛杉矶的光化学烟雾事件、五十年代的伦敦大烟雾事件无不显示着不考虑环境承受能力的经济发展会带来的严重后果。发达国家最先觉醒了保护环境的意识。1948年，世界自然保护联盟（IUCN）在法国丹枫白露成立，为世界环保事业做出了巨大贡献，至今仍是世界性环保行动中不可或缺的一员。然而，由于部分发达国家战后恢复、大多数发展中国家经济发展的强烈需求，环境保护一直局限在少数发达国家范围内。直到上世纪末，大量生态问题引发的传染性疾病和温室效应引发的厄尔尼诺等极端天气事件的大规模出现，可持续发展、绿色经济等更加环境友好的经济发展模式被提出。如何平衡环境保护和经济发展终于走进世界议题的中心。世界自然基金会（WWF）和全球环境基金会（GEF）等陆续成立，旨在促进全球范围内的环保行动协作。终于，在1997年的日本京都通过了《京都议定书》，这一文件此后被世界范围内的84个国家签署，成为最具代表性的世界性环保公约。控制污染排放，维护环境良好和生态稳定成为全人类的公识。

中国在保护地球生态环境、维护全球环境安全中扮演着举足轻重的角色。国际能源署（IEA）在2009年进行过一项针对CO2排放的调查，其结果显示，中国是全世界二氧化碳排放量最大的国家之一。这种高额排放来自巨大的人口总量而不是过度的人均能源消费，中国的人均碳排放至今仍不足美国的三分之一。然而，这更加意味着当中国经济进一步发展、人均GDP进一步提高时，若不有意地进行污染控制，伴随而来的人均排放量的提高必然使得更大规模的碳排放在中国产生（王峰等, 2010），中国的污染控制事关重大。在这种情况下，尽管中国作为一个发展中国家并没有控制排放、完成碳减排配额的义务，但我们仍积极承担大国责任，愿意主动控制污染，减少排放，为世界环境做出贡献。这是中国作为负责任大国的国际担当。同时，我国控制污染并非仅仅出于承担世界范围内的国家责任，同时也是为了切实提高人民生活幸福水平。2007-2008中国南方的冰灾、2012年-2015年间京津冀地区的严重雾霾事件都显示，忽视环境已经在中国产生了严重后果，对人民福利产生了严重影响。为了使中国经济发展的巨大成就充分转化为人民福利的切实提高，环境污染问题必须得到解决。于是，十九大提出将工作重心从经济发展转移到让人民生活得更加幸福上来，“绿水青山就是金山银山”等口号也反映了环保工作对于提升人民生活幸福水平的重要意义。

因此，为了更好地承担大国责任，表现出中国的国际担当，也为了切实提升人民生活幸福水平，落实以人为本的发展战略，党和国家为了提升环境质量做出了许多政策和计划的布局。碳达峰、碳中和等概念在2020年底的中央经济工作会议上被提出，进一步将碳排放管理作为国家的重大计划之一，要求在2025年初步形成绿色低碳、循环发展的经济体系，大幅提升重点行业的能源利用效率。到2030年，经济社会发展全面绿色转型取得显著成效，重点耗能行业能源利用效率达到国际先进水平。到2060年，绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立。为了达到这些顶层设计的目标，党和政府采取了许多环境规制手段来达到保护国家环境的目的。

然而，我国在过去几十年里采取的治理环境的方法主要是以强制性的行政指令或命令性的环境政策为主（陶峰等，2021）。但在现在中国已经进入了较深的市场化层次，在当前经济环境下，强制性的行政手段很容易产生过高的经济代价。保护环境固然是提高人民生活幸福水平的重要手段，但人民的福利最终还是基于经济发展水平。同时，受到疫情影响国内经济下行压力较大，加之目前国际环境十分动荡，面临制裁封锁等冷战措施的潜在威胁是存在的。这一切都更不允许我们以过度牺牲经济发展为代价来治理环境。因此，找到一个平衡经济发展和环境保护的，甚至是允许环境和经济共同发展的规制手段是十分重要的。

波特效应假说(Porter and Linde , 1995)提供了一种兼容环境保护和经济发展的可能。波特认为一项市场化程度足够，并且设计合理、强度足够、管理严格的环境规制政策能够激励企业进行技术创新。而这种创新往往不仅仅能减少企业的能源消耗或提升其污染处理能力，同时还能够减少企业的生产成本从而带来经济效益。这样，环境规制的波特效应就能够引发环境质量和经济的双赢，这是最理想环境保护模式。

而在中国，一项很有可能达成这一要求并激发波特效应的环境政策就是环保税政策。2016年，全国人民代表大会审议并通过了《中华人民共和国环境保护税法》，这项全新的法律在2018年1月1日开始正式执行，在中国实行几十年的排污费罚款制度转变成了征收环保税。尽管环保税是对排污费制度的直接继承，二者之间仍存在明显的区别。相比于它的前身的排污费，环保税政策不仅由于税收的特性具备了市场化政策的特征，而且由于立法层次的提高和执行机构的变更具备了严格的执行力度，更有可能在国内产生波特效应。

想要评估一项环境政策是否能够引发波特效应，很重要的一项考察点就是该政策能否激发企业进行技术创新。正因如此，学者们一直对环境政策的创新激励效果很感兴趣。齐浩洲等(2018)就1990-2010年间我国沪深两股上市公司的数据展开研究，分析了排污权交易制度对企业的绿色专利的影响，认为排污权交易刺激了企业的绿色创新且这种效应对非国企更为强烈。李青原等（2020）学者则用2011-2017年间A股上市的重污染行业的企业的绿色专利等数据展开研究，认为排污费制度本身能够倒逼企业进行绿色创新，但环保补贴却挤出了企业的创新成果。李永优和文云飞（2016）研究通过对比SO2排污权交易改革前后的地区二氧化硫的排放情况，认为排放权的交易能够有效减少排放。但涂正革和谌仁俊（2015）则认为这一排放的减少以损失企业产量为代价，既无短期，也无潜在波特效应。二位学者将这种失效归因于碳交易市场缺乏有效性。沈洪涛等（2017）则更细致的分析了碳排放权交易的减排机制，说明碳市场引致减排效果的主要机制是促进企业减少产量而没能显著提高企业的环境技术创新投入。

然而，由于环保税政策相对较新，关于这一政策能否激励企业进行技术创新的研究目前是比较少的。本文的研究能一定程度上对此进行补充。

同时，本文从一个新的视角选取被解释变量。这一领域内的少量相关研究全部都以企业的绿色专利占比等绿色创新数据来衡量企业的创新积极性，并以此度量环保税政策的创新激励效果。使用绿色创新数据的优势在于能够更好更直接地反映一项环境政策的创新激励效果。但本文更想关注环保税政策能否通过刺激企业进行创新来达到波特效应。波特效应所假设的路径是，通过激励企业进行额外的技术创新来同时维护环境和经济效益，而仅仅从绿色专利的角度分析则无法确定该创新是否是“额外”的。换言之，绿色创新数据中体现出的创新效果很可能来自环境规制压力导致的绿色创新项目对其他创新项目的挤出，而这种挤出实质上是一种为了保护环境而对经济产生的损害。从波特效应的视角看，采用绿色创新数据会忽略这些挤出效应从而高估政策的创新激励效果。为了更周全的反映波特效应的思想，本文将用能够代表企业整体创新积极性的研发支出数据和全部专利数据进行研究，以从一个新的角度评估环保税政策的创新激励效果，并为后续的研究和政策制定提供一定参考。

1. **理论分析**
   1. **理论框架：波特效应**

环境规制政策和企业创新间的关系的相关研究很长时间来都是学界的热点话题。传统的新古典主义的观点认为包括环境规制在内的任何约束都会伤害企业的技术创新。根据市场竞争和最优化的观点，如果一项技术创新对企业的生产是有益的，企业能够通过长期的额外收入来弥补技术创新的成本，那么企业会自发的进行这一创新而不必等到环境规制的压力。反而，在企业已经处在最优经营状况的情况下，环境规制的约束只会迫使企业脱离最佳经营轨道，实际上增加企业成本，也许企业会因为过于严苛的环境压力进行绿色创新，但这一定会挤占企业进行更有效率的技术创新的资源，最终伤害企业的技术创新。这一观点，和任何新古典主义的理想模型一样，受到过于理想化、假设过强等批评。最有力的反驳来自于90年代，学者Porter提出的创造性的波特效应(Porter and Linde , 1995)。

波特效应强调环境规制的创新激励作用，认为一项良好设计、严格执行的环境政策可以通过刺激企业进行额外技术创新。波特认为，旧的观点建立在静态的竞争观念上，然而世界并非一成不变，新的可能的创新一直在出现。在既有框架下达成最优化是一种不可能的假设，因为企业面临的约束的变化速度可能远远快过企业自身调整的速度。他强调，企业面临的竞争环境实际上是一个动态的竞争环境，这种情况下，想要达到有效率的经营和创新就必须要求企业具有十分充分的信息和足够的前瞻性。然而，企业往往并不具备这样的眼光。事实上，大多数企业是信息高度不完全并且短视的。企业无法在事先了解到每一项技术创新的成本、潜在收益和成功率，因此，他们面对的技术创新选项都具备极高的不确定性。而企业本身具有排斥不确定性的特点，这些风险和不确定性成本很可能阻止了企业进行本该有利可图的技术创新。在严格的环境规制被落实的情况下，企业的污染面临就会非常高的成本，这种成本之高使得企业通过减少产量等方法控制污染将带来难以承受的损失。这种污染的边际成本实际上变相的提高了企业进行技术创新的收益，企业意识到，技术创新才是长期内更有效的回避环境规制成本的手段，而其帮助企业回避污染成本的能力也足以弥补其不确定性带来的效用损失。于是，本来被束之高阁的技术创新项目被重新评估，而其中有许多项目在落地之后才被发现实际上不仅能够帮助企业减少污染，也能够提高企业的经济效益。进而，严格的环境规制将达到环境效益和经济效应的双赢。

这一观点很快引发了学者关注，“波特假说”相关理论得到快速发展，如Jeff&Palmer(1997)就发展了波特的理论，区分出了强波特假说和弱波特假说。此后至今几十年内，国外学者关于波特效应是否确实存在做出了许多讨论，但最终的结论却众说纷纭。许多学者认为设计得当、合理有效的环境规制，尤其是以市场为基础的规制工具如排放税和排放权交易等能够对企业创新起到促进作用(Popp,2002,2006)。而另一些学者则认为，环境规制无法给企业带来额外的创新激励，企业只是把污染作为一种必须应对的成本，但其应对手段并不表现为技术创新。(Brunnermeier&Cohen,2003; Kemp&Pontoglio,2011)。还有Leeuwen&Mohnen (2017)等学者研究发现环境规制实际上抑制了企业技术创新的效率，企业在环境规制之后技术创新的投入产出比收到影响，进而降低了制造行业整体的生产率。因此，尽管环保税政策从理论上具备引发波特效应的可能，其具体作用状况如何仍依赖实证研究的检验。

* 1. **政策演进**

改革开放后中国创造了经济发展的卓越成就，但也产生了严重的资源环境问题。为了解决这些问题，我国制定了一系列环境保护政策，其中就包括1979年建立的我国环保税的前身：排污费制度。针对这一制度，国内外学者也做了许多研究。国外学者对排污费这一政策手段抱持比较正面的态度，认为其在发达国家取得了显著的污染治理成果(Bongaerts&Kraemer, 1989)。然而，在以发展中国为样本的研究中，许多学者认为发展中国家广泛受到“内生执法”的影响，没能取得良好的污染治理成效(Pargal&Wheeler, 1996)。国内学者对这一观点也主要持赞同意见，认为“内生执法”问题确实存在并且征收排污费的污染控制效果不佳。比如，有研究从股权结构的角度出发分析了问题，认为地方政府出于吸引更多外来投资的目的，对外资企业的排污费征收明显低于其他地方企业(Chen et. al.，2014)。李建军和刘元生（2015）发现排污费制度并没有减少工业“三废”的排放，反而导致这些污染物排放的增加。他们同时强调2008年后由于税制改革的影响，排污费的政策效果得到改善，但仍不能明显控制污染。卢洪友和朱云婵（2017）同样认为排污费的征收并没有显著改善环境，但是他们从更广阔的视角考察这一制度，认为这一制度有促进经济转型和改善经济结构的作用。高树婷等（2014）认为排污费制度在我国的实行效果存在明显的地区差异，在北京等12个省区中该制度是有效的，而剩余的地区中排污费制度则不能始终保持高效。徐宝昌和谢建国（2016）则分析排污费对企业生产率的影响，认为排污费在低端降低企业生产率而在高端正向影响企业生产率，整体呈现倒U型关系。郭俊杰等（2019）研究了2007-2014年间的各省排放数据，认为提高征收排污费的标准确实降低了地区的二氧化碳排放。

从确立排污费制度的1979年到新的环保税制度建立的2018年，中国经历了三十余年近四十年的排污费征收。学者们对这一政策进行的研究是比较充分的。

然而，针对环保税的前身排污费的现有研究并不能完全回答本文想要解决的问题，即环保税本身能否在中国激励企业进行技术创新并引发波特效应。原因主要有两点：

首先，尽管环保税被视为排污费制度的替代，二者之间仍存在相当明显的差异。排污费制度的实质是一项罚金制度，排污费的征收属于一种行政处罚，从性质上来说，这并不是一种市场化的手段，它的管理和征收也并非完全遵循市场化原则。而环保税则将排放污染视为一种应税义务，从性质上承认了排污的合法性，其征收管理也遵循税收的规范，更有市场化的特点。同时排污费被作为一项行政指令来执行，其依据只是行政法令。相比之下，环保税所依据的标准不是某一项政府文件或行政指令，而是全国人大通过的一项最高立法。其立法层次、政治高度显著提高，随之带来了更完善的管理监督和更强的执行力度。另一方面，环保税的征收者由过去的地方环境部门转变成了税务部门，其对于企业的了解更深入、其核算管理等也对于企业更有威慑力。因此，相比于排污费政策，环保税政策不仅由于税收的特性具备了市场化政策的特征，而且由于立法层次和执行机构的变更具备了严格的执行力度。这恰好符合波特效应中对环保政策的“合理设计、严格执行”的要求，环保税更有可能在国内产生波特效应。

表2-1 排污费到环保税的变化

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 排污费 | 环保税 | 变化 |
| 收费性质 | 行政罚金 | 应税义务 | 更具市场性质 |
| 立法层级 | 地方行政法令 | 全国人大立法 | 更高的监管层次 |
| 执法机构 | 环保部门 | 环保部门联合税务部门 | 更强的监管力度 |

第二点，针对排污费的研究主要是以一种对命令性政策的视角来研究这一污染治理方式，仅停留在政策的治污效果层面进行研究而很少有研究探究征收排污费是否可以刺激企业进行技术创新。大多数研究采用的因变量是污染排放量等指标，较少有中文文献考察排污费政策对微观上的企业技术创新有何效果。这样的研究思路很难判定一项政策是否存在“波特效应”，在协调经济发展和环境保护上的效果怎么样。

因此，针对新的环保税政策来评估其创新激励效果是很有必要的。2018环保税正式施行前的研究是主要集中在如何更合理的设计税务制度上（王哲林，2007;苏明等，2011），以理论研究为主。在环保税正式施行后，尤其是近两年，由于政策施行后的数据已经出现，加上环保税实行时的政策强度差异形成的良好研究条件，学者们开始积极地研究环保税的实证效果。Lu Juan(2022)研究环保税政策实行后对企业非法排放的影响。田利辉等（2022）考察了环保税对企业环保投资产生了何种影响。黄纪强和祁毓（2022）则他们分析了环保税政策如何与地区产业结构的相关性。孔东民等（2021）的研究则独辟蹊径，关注环保税如何影响证券市场信息披露。

然而，众多实证研究之中，环保税在中国实践中能否激励企业进行技术创新，能否引发波特效应的相关研究还比较少。而少量的既有研究中，都采用绿色专利等绿色创新数据来对企业创新积极性进行识别。这种变量选择的思路是为了更直接地反映绿色政策的创新激励效果。但本文更加想关注的是环保税政策激发波特效应的效果，重点在于环保税能否通过引发的技术创新来达到经济和环境的双赢。而环保税导致的绿色创新数据的提升中很可能包含对其他技术创新的挤出效应，这实质上是一种对经济的损害，并不契合波特效应的思想。因此本文尝试通过企业整体研发投入的变化识别环保税对工业企业技术创新的影响，并通过本文的研究从一个新的视角对现有研究进行补充。

**2.3 作用机制与研究假设**

根据上文的分析，环保税政策较强的市场性质，同时有更高的监管层次和更强的监管力度。根据波特效应假说，严格的监管使得这一政策能够为企业的污染添加足够的边际成本，而较强的市场性将成本传导到企业的生产过程中，允许企业通过技术创新来处理这一成本。在这种情况下，企业会意识到，技术创新能够帮助它们减少污染排放，从而减少他们所要面对的环保税成本，这实际上提高了技术创新能够带来的收益。过去许多由于收益的不确定性、创新成功率不确定等等风险而没有被企业考虑的技术创新会被重新提上日程，很多由于信息不完全而没有被企业关注到的潜在创新会由于企业更高的创新关注度而被发现。根据这种推理，企业很可能因为环保税政策的实行而进行更多的技术创新。因此，本文提出假设：

**H1：环保税政策会促使企业进行更多技术创新。**

本文也对环保税创新激励效果的企业规模一致性感兴趣。大规模企业可能由于具有更雄厚的资本，不太会出现小企业创新还未完成就陷入财务困境的情况，其创新成功率更高，有更多的创新激励。另一方面，大企业可能正处在生命周期的成熟期，其更在意通过控制成本等方式确保市场地位，而小型企业可能出在上升期，往往资源紧张，需要投入到更重要的项目中，因而无法对环境政策做出敏捷的反应。本文因此提出假设：

**H2：环保税政策对小规模企业的创新激励效果小于大型企业。**

另外在中国，企业的股权结构是否为国有资本控股可能在很大程度上导致了企业受政策影响的异质性。国企往往具有更稳定的资金来源，因此并且面临的是不那么激烈的市场竞争，并没有那么强烈的缩减成本的积极性。在环保税政策下，国企的反应可能不会那么及时和显著。本文因此提出假设：

**H3：环保税政策的对国有企业的创新激励效果小于非国有企业。**

1. **研究设计**
   1. **数据说明**

**3.1.1 样本选择**

时间范围上，本文选取2015-2020年为样本选择的时间区间。这是由于，第一，2021年年报数据发布不久，数据库中尚未有系统的收录，因此本文以2020年为数据选取的最终期。第二，2014年前的企业研发投入数据有大量缺漏，为保证面板的平衡同时保证样本量，将2015年作为数据选取的起始期。而《中华人民共和国环境保护税法》的正式颁行时间为2018年1月1日，这样的样本时间范围也保证了在政策施行前后都有足够的时长。

个体选择上，本文根据国家统计局2017年发布的行业分类标准（GB/T 4754—2017），将其中的B-E共四个大类45小类作为工业企业选入样本。剔除ST企业以及有数据缺失的企业后，共有1530家企业，形成了6期9180个样本。

本文使用的全部企业研发投入数据和企业财务指标数据均来自于国泰安数据库。

**3.1.2 变量选取和说明**

企业的技术创新上，本文选取文献中常用的R&D投入来度量（解维敏和方红星,2011;胡珺等,2020）。一方面，这一数据在可得性上具有优势。另一方面，本文研究环保税对企业技术创新的影响的根本目的在于一定程度上识别该政策能否在中国引发波特效应，而波特效应指的是环境和经济的双位共赢。从这个角度出发，波特效应引致技术创新应该是企业由于环保政策的激励而发现新的对企业发展有帮助的技术创新项目，而不是迫于政策压力将用于其他技术创新项目的资源投入到环境技术创新。既有文献中常常用到的绿色技术项目投入和绿色专利申请等指标，这些指标能够更直接的反映环境政策对企业的创新激励效果，但忽略了很有可能发生的挤出效应，即将本应用于其他更有效率项目的研发资源投入到了绿色技术创新中。本文认为，这种指标度量的可能是以牺牲经济发展为代价换来的环境保护创新，无法周全地反映一项政策引发波特效应的能力。因此，本文选择更宽泛的，包含所有技术创新项目的研发投入来做为企业技术创新的度量。

控制变量的选择上，本文参考既有文献，控制了一些随时间变化，且各个地区间可能存在时间趋势差异并能够影响企业技术创新的变量。首先，企业规模越大就拥有更充足的资金，从而有更强的能力支持到一个创新项目完成。大规模的企业创新的成功率较高（王刚刚等,2017），更高的成功率自然也带来更高的激励，从而刺激企业进行技术创新投入。因此本文以企业总资产的对数 来控制企业规模的影响。其次，企业的负债水平可能会影响其创新积极性（潘越等,2015），一方面，高负债率可能构成强烈的资金流量约束，高债务的威胁使得企业束手束脚而不敢进行高投入但回报不确定的创新活动。但从另一个角度看，高负债率意味着高的举债能力，在基本盈利能力和资金状况接近的情况下，高负债率的企业可能拥有更多的资金来源从而促进创新。因此，本文通过构造企业资产负债率来控制这一影响。最后，企业的收入能力很大程度上决定了其进行创新研发的余裕，拥有更高收入的企业往往也拥有更大的创新空间，更好的经营效益，这些都会激励企业进行更多技术创新，于是本文通过企业净利润 对这种效应进行控制。以下变量信息汇总表展示了本文选取的变量及构造含义。

表3-1 变量信息汇总表

|  |  |
| --- | --- |
| 变量名 | 变量含义及单位 |
|  | 企业当年研发支出（千万元） |
|  | 企业当年总资产规模对数 |
|  | 企业当年总负债/企业当年总资产 |
|  | 企业当年净利润（亿元） |

* 1. **模型设计**

征收环保税是一项牵一发而动全身的复杂政策，而企业技术创新更是受到企业个体层面，行业层面、宏观经济层面等许多因素的影响。因此，为了排除复杂系统的干扰，干净地识别出环保税政策的实行和企业开展技术创新活动间的因果关系，本文利用环保税政策实行时各个不同省份间设定环保税标准的不同但落实时间相同的有利条件，使用双重差分模型来评估征收环保税对工业企业技术创新的影响。在环境领域，双重差分以及其衍生出的三重差分是非常常用的政策研究方法。比如，刘海英和谢建政（2016）用双重差分法研究排污权交易试点和清洁技术补贴结合对我国不同省份工业二氧化硫排放的省际数据的影响，对理论模型进行了实证检验。付明卫等（2015）则用双重差分和三重差分法，以中国风电制造业为样本,用中国发明专利申请数量和质量度量自主创新,实证研究国产化率保护对自主创新的影响等。据此，本文参考经济学教程《基本无害的计量经济学》（Angrist et. al.,2008）设定如下模型来识别环保税的政策效应：

（3-1）

其中，分别为表示个体和时间的下角标。为控制变量向量，具体地，**=**[, , ], 为其系数向量。被解释变量表示公司在年年报中记录的当年研发投入。

本文将政策时间维度作为第一重差分来排除由于宏观环境、政策导向等时间相关因素导致的企业技术创新的变化的干扰，即以2018年区分改革前和改革后。《环保税法》在2018年1月1日正式颁行且在当年4月就开展了环保税的第一轮征收，而本文所使用的企业研发支出的数据则来自于企业年报的每年末数据。因此，本文将2018年当年视为政策生效后的第一年，此前样本的虚拟变量 赋值为0，此后的样本则赋值为1。随后，本文将政策地区维度作为第二重差分以排除由于地区本身经济状况、地区文化等差异导致的企业技术创新变化的干扰。浙江、福建等12省将污染费征收标准（大气污染物1.2元每当量，水污染物1.4元每当量）平移至环保税征收，另有广东、广西等四个省份征收标准相比排污费标准上浮不足50%，本文将这16个地区视为对照组，它们的政策处理虚拟变量 赋值为0。除去尚未落实环保税的西藏自治区，全国除此之外的14个省级地区环保税征收标准均远高于此前的排污费标准，本文将这些地区识别为处理组， 赋值为1。这样，核心解释变量 即为双重差分变量，简单的将参与实验（即环保税标准较排污费标准明显更高）的企业和未参与实验（即环保税标准较排污费标准没有明显提升）的企业区分开来，比较二者在2018年环保税落实之后研发投入变化的差异。

模型中包含的、两项为固定效应控制项，控制了时间固定效应、更精细地完成了时间维度上的差分。由于环保税政策落实的2018年前后正是十九大召开期间，此前，中央提出经济增长进入新常态，将提质降速作为发展经济的重要目标。此后的十九大上提出习近平新时代中国特色社会主义理论体系，把人民的生活幸福水平作为最重要的追求。而要完成这些目标，无论是保护绿水青山，还是促进万众创业万众创新都是很重要的一环。在这种背景下，中央政府出台了大量全国范围内的与环境保护和促进创新相关的政策，很有可能干扰研发支出。同时，由于疫情、国际局势变化等因素造成的宏观经济状况的波动很可能导致全国范围内的研发支出波动。由于担忧这些因素的影响干扰到对环保税政策效果的分析，本文应用时间固定效应模型。

而控制了不同企业间的个体固定效应同时也完成了地区维度上的差分。地区发展不平衡是我国目前的基本国情之一，东部地区和中西部地区的企业在整体规模、创新意识、环保意识、社会责任承担等等都存在非常大的差异。这种差异不只反映在地区差异中，不同的工业行业的企业间也存在非常多样、复杂的差异，甚至不同企业个体由于经营状况、企业愿景等等的不同都会在创新积极性上有很大差异。这些差异在短时间内比较稳定，不会随时间有过大的变化，因此本文采用个体固定效应来控制这些差异对回归的干扰。

两项固定效应的引入不仅完成了双重差分的要求，也同时控制了大多数时间、企业个体因素导致的遗漏变量。在这之后， 的系数 的估计量就较为准确地识别了环保税政策在刺激企业创新上的净效应。

为随机扰动项，本模型使用个体层面上的聚类标准误。

本文的所有的数据处理和模型估计都通过stata14.0完成。

1. **实证结果及分析**
   1. **描述性统计**

关键变量描述性统计的结果如表4-1所示：

表4-1 描述性统计表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| VARIABLES | N | mean | sd | min | max |
|  |  |  |  |  |  |
| *Treat* | 9180 | 0.624 | 0.485 | 0 | 1 |
| *After* | 9180 | 0.500 | 0.500 | 0 | 1 |
| *RD\_Spend* | 9180 | 26.40 | 93.89 | 1.63e-05 | 2292 |
| *ln\_Assets* | 9180 | 22.33 | 1.231 | 19.54 | 28.64 |
| *Lev* | 9180 | 0.409 | 0.193 | 0.00836 | 2.290 |
| *Profit* | 9180 | 53.41 | 271.8 | -4666 | 7241 |
|  |  |  |  |  |  |
| N | 1530 | 1530 | 1530 | 1530 | 1530 |

所有关键变量均来自1530个个体在2015-2020六年中的9180个观测值，每一个个体都提供了6个观测值，也就是说每一个年度都没有企业有数据缺失，表明处理后的数据是一组平衡面板数据。

从表示处理组的地区虚拟变量 均值可以看出，在所有1530个企业个体中，有约62.4%的企业来自环保税课税标准明显高于此前排污费标准的14个处理组地区而又约37.6%的企业来自于平移或小幅提高排污费标准作为环保税征收额度的16个对照组地区。而表征政策时点的时间虚拟变量 均值为0.5，即2015-2017三年和2018-2020三年。这说明样本中对处理组和控制组、政策施行前和政策施行后都包含了足够的样本，保证了后续回归分析在数据量层面上的严谨。

的均值为26.4而其标准差接近94，达到了均值的3倍以上，而其极大值和极小值间的差距更是达到数百万倍。可以看出被解释变量研发投入具备较大的变异性，适合作为回归的变量。相似地，控制变量中的净利润，其标准差也达到了均值的近五倍，亏损最多的企业年亏损四千多亿元，而盈利最多的企业一年可达六千多亿，极差非常大。相比之下，杠杆率作为一个比率数据，其变异程度和极差则相对不那么突出。总资产也由于取对数的缘故缓和了变异性。

* 1. **环保税征收对工业企业技术创新的影响**

表4-2 环保税对工业企业技术创新的影响

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | (1) | (2) |
| VARIABLES | *RD\_Spend* | *RD\_Spend* |
|  |  |  |
| *Treat\_After* | 4.346\*\* | 4.222\*\* |
|  | (2.025) | (1.977) |
| *ln\_Assets* | 14.13\*\*\* | 21.41\*\*\* |
|  | (2.610) | (2.313) |
| *Lev* | -0.579 | 4.105 |
|  | (7.314) | (7.736) |
| *Profit* | 0.0514\*\* | 0.0765\*\*\* |
|  | (0.0206) | (0.0259) |
| *Constant* | -296.1\*\*\* | -463.9\*\*\* |
|  | (55.43) | (50.30) |
|  |  |  |
| Observations | 9180 | 9180 |
| R-squared | 0.096 |  |
| N | 1530 | 1530 |
| 个体固定效应  时间固定效应 | YES  YES | NO  NO |

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

表4-2汇报了本文的核心回归结果。列（1）汇报了研究设计中的主要模型，即通过双向固定效应来进行差分的模型的回归结果。而由于样本量较大，使用双向固定效应模型可能会过度占用自由度。于是本文添加列（2），使用虚拟变量进行较为粗糙的双重差分模型。

从回归结果中可以看出，两种模型中，核心解释变量交互项 的系数均为正且均在5%的水平上显著。这说明在环保税政策施行后，处理组的企业相比对照组的企业显著增加了更多的研发投入。而从系数的绝对数值上看，环保税政策带来的企业研发投入增加数额达到了所有企业研发投入均值的近六分之一。这说明环保税政策刺激工业企业进行技术创新的效果不仅是显著的、而且是明显的。根据波特效应假说提出的原理，这是因为更高额的环保税给了企业很大的减排压力，在这种压力下，通过降低产量来控制污染会带来过大的损失，与之相比，开发新的清洁生产技术或污染处理技术在企业看来更加有效而且有利可图，这些技术在过去由于信息的不完全和企业对于研发创新的结果不确定性的回避而没有被开发，但它们实际上不仅能够减少污染排放也同时可以提高企业的经济效益，因此从长期看，这些技术开发使得环境质量和经济效益的双赢成为可能。根据环保税政策落实后处理组和对照组间研发投入变化的差异，本文认为上述的波特效应在中国的环保税政策实践中是可能存在的，更高的环保税税率能够给企业施加足够的成本以至于通过减少产量来控制污染排放已不现实，企业被迫转向开发更多的清洁生产或污染处理技术。尽管本文的研究结果无法确认这些技术是否能为企业带来积极的经济效益，但能够说明环保税确实促使企业通过技术创新来治理污染。根据新古典主义的理论，这种污染治理方式至少比简单的减少产量更加具有经济效率。应该说，表4-2的结果肯定了环保税政策的效果，说明环保税政策在中国土地上的实践中确实发挥了较好的作用，应该继续坚持、优化并发展这项政策。

而控制变量当中，标志企业规模的企业总资产对数 在（1）（2）两个模型中均在1%水平下显著，而标志企业收入能力的净利润 则在双向固定效应模型中以5%水平显著而在虚拟变量模型中以1%的水平显著。这表明无论是否去除不同企业间的非时间性差异和在所有企业间都存在的共同时间趋势，更大的企业规模和更高的利润水平，都会使得企业研发投入都会更大、更倾向于技术创新。这说明充足的资产和强大的盈利能力都给企业带来更高的创新成功率和创新信心，从而激励他们做更多的技术创新，这符合我们设计控制变量时理论预期。较为有趣的一点是，尽管衡量企业债务的资产负债率 在（1）（2）两种模型中均不显著，显示负债水平对企业的技术创新没有明显的影响，但其系数在（1）中为负而（2）中为正。这可能是由于如废弃资源利用业等一些行业的企业本身具有高负债高创新的特征，这些影响在双向固定效应模型中被个体固定效应控制而在虚拟变量模型中没有。

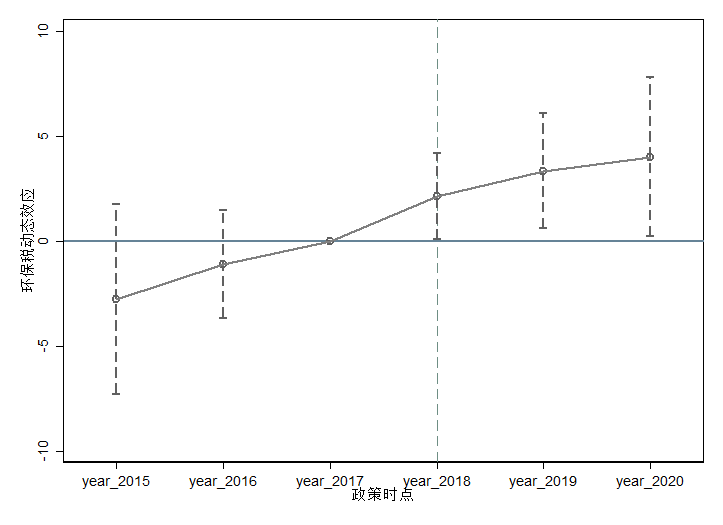
* 1. **稳健性检验**

**4.3.1 平行趋势检验**

根据Angrist（2008）的推理，要应用双重差分模型进行因果推断，数据必须满足实验前变化趋势平行的原则。即对照组和控制组必须在政策下达前具有相同的时间变化趋势，这样双重差分法分离出的政策效果才是单纯由政策引发的而不是混杂了政策施行前本就存在的发展趋势差异，平行趋势假定对双重差分而言可以说是至关重要的。因此，为了验证环保税落地前各地区的企业研发投入时间趋势是否平行，本文采用事件分析法构造如下模型进行平行趋势检验：

（4-1）

其中 为时间虚拟变量，当年份为 时值为1，否则为0，其余变量和误差项均与主回归模型式（2-1）的意义相同。 形成了处理组和年度虚拟变量的交互项，这些交互项的系数 反映了各年度间处理组和对照组之间研发投入的差异。

图4-1 平行趋势检验图

观察 的系数估计就可以判定处理组和对照组企业的研发投入是否在环保税政策落实前就已经存在显著差异从而确定平行趋势假定是否成立。简洁起见，本文直接在图4-1汇报由这些系数形成的平行趋势检验图，图中 所对应的是 的点估计，虚线所示范围为这些估计的5%置信区间。

可以看出政策落实前，处理组和对照组间的研发投入年度差异为负且不显著，这意味着对照组地区的企业在政策施行之前可能相对于处理组地区企业有更强的研发积极性，当然，由于其系数在5%水平下不显著，这种差异也有可能是纯粹随机的。无论如何，政策实行前处理组企业不可能存在更高的研发投入，可以认为数据符合平行趋势假定。的而政策施行后处理组的研发投入每一年都显著高于对照组，且均值逐年增长。这说明政策在第一年就产生了显著的效果且其政策效应具有持续性，效果逐步提高。可以说，平行趋势检验的结果较好地证明了主回归结果的稳健性。

**4.3.2 安慰剂检验**

一般来说，单纯的平行趋势检验能够识别处理组和对照组之间的时序差异。然而，这种检验只能排除处理组和对照组企业之间本身的研发投入发展趋势混杂在回归中的可能，却无法验证是否有其他因素干扰回归，单纯的平行趋势检验作为稳健性检验是不完备的。因此，为了确认环保税政策施行后处理组地区工业企业研发投入的增加确实是单纯由环保税政策引发的，而不是受到其他未被观测到的随机因素或未被模型控制的因素的干扰，本文进一步对数据进行安慰剂检验。

本文使用蒙特卡洛模拟虚构处理组和对照组后进行回归。将30个省区按照真实处理组和对照组的数量比例，即14:16随机分配为虚拟的处理组和对照组，分配之后，对虚拟处理组和对照组中的工业企业进行式（3-1）中的双重差分模型的回归。将这一过程重复500次得到500个核心解释变量 的系数 的估计，用这些估计值模拟出一个该系数可能的密度分布，并通过这个分布判断真实的处理组工业企业和对照组工业企业之间，在环保税政策实行之后显示出的研发支出变化差异有多大的可能来自随机因素的影响。本文将 的估计系数的模拟密度分布回报在图4-2中。

从密度分布图中可以看出，模拟500次得到的 估计值的分布比较近似于一个正态分布，均值接近于0，略微向左有偏态。图中的虚线为表4-2中显示的采是采用真实对照组和处理组情况下的系数估计。可以看出，500次模拟中的最大值约为2.5，这一数值仍远小于表4-2中汇报的回归结果4.346。这一结果说明本文主回归得到的结果几乎不可能是由未被观测的随机因素或者未考虑到的因素的影响得到的。安慰剂检验进一步说明了本文研究结果的稳健性，环保税政策激励工业企业进行技术创新的效果是确实存在的。

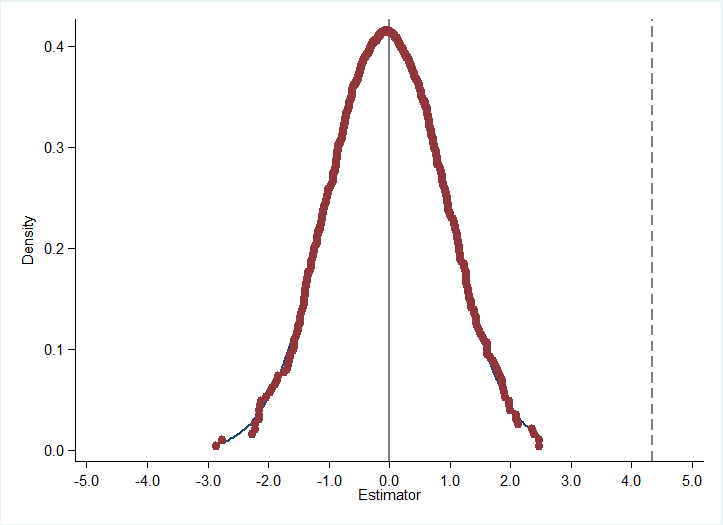


图4-2 安慰剂检验图

**4.3.3 采用三重差分模型替换**

本文将环保税税率制定的地区差异认定为自然实验并进行双重差分以进行估计。这一假设中存在一个内生性威胁，即各个省份尽管是在中央的指导下进行定价，但仍具有一定的税率额定自主权，即各省区可能存在主动选择成为处理组还是对照组的情况。由于研究主体是各个地区的工业企业，本文在大部分篇幅中认为无论地区是否有自主选择税率的情况出现，对于企业来说，他们面临的环保税率差异都是外生的，因此直接采取了双重差分法。然而，仍然存在这样一种可能性，即地方政府根据本地的企业发展状况或经济环境的发展规划状况等因素选择了或高或低的税率。这种情况下，处理组和对照组的工业企业可能本身存在许多财务状况、企业愿景等方面的系统性时序差异，地方政府的政策导向差异也可能存在时序差异，这些差异很可能干扰企业的研发投入，并且并不会被个体或时间固定效应所控制。如果这一可能成立，那么就可能导致处理组和控制组之间有除了环保税政策影响之外的企业本身的发展趋势差异掺杂其中干扰回归的结果。

为了排除上述情况引发的回归结果无法真实反映政策效果的担忧，本文需要寻找方法来排除这些干扰。一个较好的条件是，工业企业中存在大量的重污染企业也同时存在许多污染相对较轻的企业。同一地区的两种不同企业间收到环保税政策的影响大小有很明显的差异，但企业整体的发展情况和所处地区的未来规划等因素都相当类似。因此，在双重差分的基础上再以企业的污染程度差异进行一次差分就可以较好的回避地区自主选择环保税率可能引发的内生性。

基于上述推理，本文构造如下模型进行三重差分：

（4-1）

式（4-1）中除了加入一个差分变量 外，其余变量、误差项等内容和含义均与式（3-1）中相同。 是识别企业污染程度的个体虚拟变量，识别依据为该企业是否需要在报告中披露企业环境信息以供管理部门监督。根据生态环境部的《企业环境信息依法披露管理办法》，高污染企业必须依法披露环境信息。由于对企业的披露要求每一年不同，本文将2018年及之后每年都需要披露环境信息的企业识别为高污染企业，若 企业为2018-2020每年都需要披露环境信息的企业，则 赋值为1，否则赋值为0。由于 为个体固定效应，它实际上同时完成了一个企业是否处于处理组省区和该企业是否为高污染企业的两重差分，再加上时间固定效应项 就完成了三重差分。

对该模型的回归结果在表4-3中汇报：

同样，列（1）和列（2）分别为采用双向固定效应模型和采用简单三重差分的模型。两个模型的回归结果都显示，三重差分变量的系数估计在1%的显著水平上显著。这说明三重差分模型支持了双重差分模型中得出的，环保税政策能够刺激工业企业进行技术创新的结论，并且在控制了可能出现的地区内生性之后，这一刺激效果更加的显著。而观察两个模型中系数估计的均值，环保税政策刺激的研发支出的增加在9千万元以上，达到全部企业研发投入均值的三分之一多。可以说，三重差分模型显示的环保税政策激励工业企业技术创新的效果更加明显。这一结果也进一步说明了本文的主要研究结论是稳健的。

表4-3 三重差分回归结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | (1) | (2) |
| VARIABLES | *RD\_Spend* | *RD\_Spend* |
|  |  |  |
| *Treat\_After\_Polluter* | 9.012\*\*\* | 9.169\*\*\* |
|  | (2.928) | (2.987) |
| *ln\_Assets* | 14.18\*\*\* | 21.76\*\*\* |
|  | (2.606) | (2.356) |
| *Lev* | 1.609 | 5.985 |
|  | (7.316) | (7.700) |
| *Profit* | 0.0512\*\* | 0.0761\*\*\* |
|  | (0.0206) | (0.0259) |
| *Constant* | -298.3\*\*\* | -468.2\*\*\* |
|  | (55.39) | (50.95) |
|  |  |  |
| Observations | 9180 | 9180 |
| R-squared | 0.099 |  |
| N | 1530 | 1530 |
| 个体固定效应  时间固定效应 | YES  YES | NO  NO |

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**4.3.4 专利数据替换**

研发支出是企业的一项大型支出统计，本文大部分篇幅内认为这作为企业技术创新的投入指标能够较好地衡量企业创新积极性。然而这一指标包含的内容比较多，为了排除该指标过于笼统从而混杂因素太多影响回归结果的可能，本文采用技术创新的产出指标作为替代进行回归。

本文参考刘金科和肖翊阳（2022）的研究，将企业的发明专利申请数占总专利申请数的比例作为被解释变量。选择这一指标的原因有二：首先，企业的专利授权数据存在明显的滞后性问题，往往一项专利的授权会发生在其申请后的一到两年。但实际上，研发的行为在申请当年就已经完成而且该项专利很可能当年就发挥了作用，因此用专利申请数据可能比专利授权数据更及时可靠（黎文靖和郑曼妮，2016）。第二，企业的专利申请很可能受到地区环保补贴等诸多因素的影响，企业为了获得好看的专利数据而进行的专利申请往往同时包括外观设计、实用新型专利和发明专利。而其中真正最能反映企业的技术创新积极性的应该是企业的发明专利申请数，及企业创新积极性的提高对发明专利的申请数影响要比对其他两种专利的申请数影响小。这样，发明专利申请数占当年总专利申请数的比例能很好地反映企业创新积极性的变化，又能很好地排除掉创新补贴等政策因素的干扰。

由于收集专利数据的过程中有一些企业的一些年份的专利数据产生了缺失值，本文认为这些缺失是随机产生的，直接剔除样本中的缺失值进行回归。另外，为了排除政策选择内生性和潜在的时间趋势不平行的担忧，获得更准确的分析结果，本文直接采用三重差分法进行回归。同样按照是否采用双向固定效应分为（1）（2）两列，回归结果回报在表4-4中：

表4-4 专利数据替换回归

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | (1) | (2) |
| VARIABLES | *iratio* | *iratio* |
|  |  |  |
| *Treat\_After\_Polluter* | 0.0292\*\* | 0.0280\*\* |
|  | (0.0134) | (0.0134) |
| *ln\_Assets* | 0.0113 | 0.0152\*\* |
|  | (0.00685) | (0.00668) |
| *ROA* | -0.0104 | 0.00540 |
|  | (0.0579) | (0.0584) |
| *Lev* | -0.0619 | -0.0538 |
|  | (0.0399) | (0.0400) |
| *Constant* | 0.299\*\* | 0.198 |
|  | (0.145) | (0.141) |
|  |  |  |
| Observations | 5437 | 5437 |
| N | 1296 | 1296 |
| 个体固定效应  时间固定效应 | YES  YES | NO  NO |

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

根据表4-4的回归结果可以看出，两种模型中，三重差分变量的系数都在5%的显著水平下为正，说明即使将衡量企业技术创新积极性的变量替换为专利数据，环保税的政策冲击仍能对其产生显著的影响。从系数绝对数量的角度看，环保税实行之后，处理组地区的污染企业的发明专利申请占比相比其他企业提升了约2.92%。可以说，变量替换的回归也很好的说明了本文研究结果的稳健性。

**4.4异质性分析**

**4.4.1 企业规模的异质性**

根据企业总体规模的大小的不同，环保税政策对工业企业研发支出的政策冲击可能产生异质性。企业规模大小的差异会从创新能力、竞争优势等诸多方面影响企业受到环境税冲击时做出反应的能力。本文将总资产数额大于全部企业资产数额中位数的企业识别为大型企业，总资产小于中位数的企业识别为小型企业并分别进行回归。为了方便对比分析，本文每一类企业的回归都汇报双向固定效应模型（1）和直接使用处理组虚拟变量和政策时间虚拟变量进行简单双重差分的模型（2）。回归结果汇报在表4-5中：

表4-5 企业规模的异质性

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 大型企业 | | 小型企业 | | |
|  | (1) | (2) | | (3) | (4) | |
| VARIABLES | *RD\_Spend* | *RD\_Spend* | | *RD\_Spend* | *RD\_Spend* | |
|  |  |  | |  |  | |
| *Treat\_After* | 10.47\*\*\* | 10.41\*\*\* | | 0.206 | 0.190 | |
|  | (3.938) | (3.879) | | (0.289) | (0.296) | |
| *ln\_Assets* | 19.30\*\*\* | 32.82\*\*\* | | 4.045\*\*\* | 4.133\*\*\* | |
|  | (4.717) | (4.188) | | (0.480) | (0.231) | |
| *Lev* | 8.258 | 11.59 | | 1.146 | 0.378 | |
|  | (14.64) | (15.25) | | (1.505) | (0.691) | |
| *Profit* | 0.0474\*\* | 0.0702\*\*\* | | 0.00299 | 0.00802\* | |
|  | (0.0208) | (0.0261) | | (0.00460) | (0.00478) | |
| *Constant* | -419.9\*\*\* | -738.3\*\*\* | | -81.77\*\*\* | -84.27\*\*\* | |
|  | (103.1) | (94.31) | | (10.03) | (4.805) | |
|  |  |  | |  |  | |
| Observations | 4590 | 4590 | | 4590 | 4590 | |
| R-squared | 0.128 |  | | 0.102 |  | |
| N | 765 | 765 | | 765 | 765 | |
| 个体固定效应  时间固定效应 | YES  YES | NO  NO | | YES  YES | NO  NO | |

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

从回归的结果中可以看出，环保税政策对大型工业企业的研发创新有强烈的刺激作用，其双重差分变量的系数估计在1%的显著水平下显著为正。而对于小型企业，环保税政策的创新激励效果并不显著，可以认为环保税政策对小型企业几乎没有创新激励效果。

出现这种异质性的原因，本文推测如下：更大的企业规模首先可能来带的是更雄厚的资本，这能支持企业更快的对政策冲击做出反应，进行更大更多的创新，并且能够更好地避免创新进程中资金紧张的状况出现，提升创新的成功率。进而环保税施加的污染成本能更好地激励大规模企业进行创新。另一方面，大规模的企业可能处于生命周期的成熟期，也具备更强的市场地位和市场力量，这让他们有足够的余裕进行技术创新。反观小型企业，他们面临更多的资源约束，资金的缺乏使得他们很难对突然地政策冲击做出及时地反映，而且这些企业往往处于初创期并且没有市场竞争优势，对于这些企业而言，他们有更重要的企业目标需要投入资源而很难再将资源投入到环境规制引发的技术创新中。

**4.4.2 股权性质的异质性**

在中国，企业的股权结构是否为国有资本控股可能在很大程度上导致了企业受政策影响的异质性。国企往往具有更稳定的资金来源，并且面临的是不那么激烈的市场竞争。为了研究企业是否国企引发的异质性，本文将国有股份50%以上的企业划分为国企，其他企业划分为非国企，将二者进行分别回归。由于电力、能源等严重污染的企业以国有企业居多，为了防止企业污染程度导致的受环保税政策的影响不同干扰对股权性质异质性的研究，本文采取三重差分模型以排除污染程度的干扰。相同地，回归结果按照是否采用双向固定效应分为（1）（2）两列，汇报在表4-6中：

从表4-6的回归结果中可以看出，环保税政策无法显著地刺激国有企业加强技术创新，其三重差分变量的系数估计为正但不显著。但环保税政策对非国有企业的技术创新激励效果显著存在，其系数的估计在1%的显著水平下显著为正。这说明环保税政策的创新激励效果确实存在股权性质的异质性。本文推断这是因为国有企业拥有更加稳定的资金来源（张思成和刘贯春，2016），同时不必面对过于激烈的市场竞争。而相比之下，非国有企业的竞争压力更加紧迫，因此有更强的动力寻找更好的减排方法。因此，在环保税政策的冲击下，非国有企业会给出更积极的响应，寻求以创新的方式更有效的减少污染排放，进行清洁生产。寻找方法加强国有企业的市场竞争参与度可能是重要的。

表4-6 股权性质的异质性

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 国有企业 | | 非国有企业 | |
|  | (1) | (2) | (3) | (4) |
| VARIABLES | *RD\_Spend* | *RD\_Spend* | *RD\_Spend* | *RD\_Spend* |
|  |  |  |  |  |
| *Treat\_After\_Polluter* | 5.824 | 5.562 | 7.917\*\* | 8.183\*\*\* |
|  | (5.899) | (6.044) | (3.130) | (3.159) |
| *ln\_Assets* | 20.52\*\*\* | 33.36\*\*\* | 7.824\*\*\* | 11.02\*\*\* |
|  | (7.149) | (5.075) | (2.111) | (2.272) |
| *Lev* | 23.42 | 20.84 | 9.123 | 12.33\*\* |
|  | (19.73) | (19.55) | (6.194) | (6.192) |
| *Profit* | 0.0290 | 0.0574\*\* | 0.157\*\*\* | 0.171\*\*\* |
|  | (0.0213) | (0.0291) | (0.0406) | (0.0416) |
| *Constant* | -452.3\*\*\* | -733.9\*\*\* | -165.2\*\*\* | -239.1\*\*\* |
|  | (154.9) | (112.5) | (44.18) | (48.40) |
|  |  |  |  |  |
| Observations | 2886 | 2886 | 6294 | 6294 |
| R-squared | 0.079 |  | 0.264 |  |
| N | 481 | 481 | 1049 | 1049 |
| 个体固定效应  时间固定效应 | YES  YES | NO  NO | YES  YES | NO  NO |

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**5 结论及建议**

保护环境是建设美丽中国，保障人民生活幸福水平的工作重点之一，也是中国在国际社会承担大国责任，积极兑现“碳达峰、碳中和”等承诺的必然要求。然而，面对当前较强的经济下行压力，为了保护环境而牺牲经济效率显然不可取。因此，一项环境政策能否引发波特效应从而达到经济环境双赢十分关键。本文借助2018年开始施行环保税时的政策力度差异形成的自然实验，用双重差分法分析了2015-2020年间各地区工业企业的研发支出数据，试图识别环保税在激励企业进行技术创新上的政策效果。本文的研究的得出了如下结论：环保税政策的冲击显著的提升了工业企业的研发支出，也就是说，环保税政策确实具备激励企业进行技术创新的效果。这一结论经过诸多稳健性检验被证明是稳健的。同时本文发现，环保税政策对工业企业技术创新的激励效果存在明显的异质性。大规模企业应对该政策做出的调整十分明显但小型企业并不具备足够的能力对政策的冲击做出反应。国有企业受到环保税政策的影响并不明显而非国有企业在这一新加的约束下显著地提高了自身的研发投入。

环保税作为一种市场性的环境规制手段，其对于经济社会产生的负面影响相对较小。同时根据本文研究得出的结果，环保税确实能够激励企业增强技术创新，具有在中国引发波特效应的可能。应该说，环保税政策的成效是较好的。本文认为环保税政策应该坚持贯彻下去并进行优化发展。同时，对比征较高环保税地区和税额较低地区的工业企业行为差异，本文建议目前环保税征收额度依然较低的地区应该根据自身的发展情况和对新环保税的适应状况，适当的提高环保税率以达到更好的激励企业进行技术创新的效果。而考虑环保税效果的异质性，由于小规模企业在面对该政策时表现出的无力，本文建议在征收环保税的同时辅以一定程度的创新补贴或绿色信贷等措施，以向小规模企业提供一定资源，支持其进行技术创新。另一方面，应加强对国有企业的管理和监督，加强其参与市场竞争的程度，迫使其更好地对环保税政策做出合适的反应。

**致谢**

感谢我的指导老师薛明皋老师在论文写作过程中的指导。薛老师在选题时提供了很多思路和指导，同时也在我突然决定更改题目时十分宽容并提供了建议，可以说这篇论文的选题几乎完全依赖薛老师。开题时老师提出的增加安慰剂检验和专利变量替换作为稳健性检验以及增加异质性检验的建议，也构成了本文现在的实证部分中的主要内容。这篇论文的文字是我写的，但其中很多的思想和方法都是薛老师的，真的非常感谢薛老师！除了在论文中提供的帮助外，在平时的学习和生活中薛老师也让我受益良多，无论是在课堂上还是我的升学、撰写推荐信的过程中，薛老师都提供了很多帮助和指导，再次感谢薛老师！

同时也感谢开题答辩和预答辩的评委老师对我的论文提出宝贵建议，本文理论部分的写作和格式问题都得到了来自各位老师的十分有益的建议，没有你们的帮助，这篇文章不会是现在这样。除此之外，在我四年的大学生活中，几乎每一位老师都提供过重要的帮助。班主任何旭彪老师授课十分负责，课下也对我的学习、生活状态十分关心，提供了很多帮助。滕敏老师的课程引人入胜，老师本人也为我的推荐信和升学申请提供了很大帮助。邓洋老师和李安泰老师都对我的学术素养的提高起了很大帮助，还有刘高峡老师、汪宜霞老师、王诗才老师、王向阳老师、吴文莉老师、吴晓兰老师、夏新平老师、杨萍老师、石冠群老师、甘煦老师……每一位老师都对我的学习生活有非常大的帮助，真诚地感谢你们！

我还要感谢我的同学们，我亲爱的舍友樊子昕，尽职尽责的班长黄安然、学委邓加蒙，我的好兄弟何卓扬，还有小兰兰中正、大姐王雪榕、教主刘婉辰……等等等等所有可爱的同学们。没有你们，我的大学生活不可能如此充实而丰富多彩。感谢你们！

当然，还有我亲爱的爸爸妈妈，父亲陈赤平先生和母亲王小波女士。您二位在在我论文写作的陷入瓶颈的过程中提供了数不尽的帮助和支持，没有你们我不可能完成这篇论文。更不用说这大学四年里，在我的22年的生命中，你们在我身上浇灌了多少时间和爱，为我付出了多少辛苦。我知道这种恩情不是一句感谢能够回应的，甚至我一生都无法回报。但无论如何，在这篇论文的结尾，我要深深地表达感谢：谢谢你们！我永远爱你们！

最后，我想感谢大学四年里经过的每一个人，感谢我22年的生命里经过的每一个人。因为你们，我此刻才会在这个地方，准备结束大学四年的征程，准备开始新的人生。

这是我最真诚、最真挚的感情：谢谢你们！

**参考文献**

[1]包群,邵敏,杨大利.环境管制抑制了污染排放吗?[J].经济研究,2013,48 (12): 42-54.

[2]高树婷，苏伟光，杨琦佳．基于DEA-Malmquist方法的中国区域排污费征管效率分析[J].中国人口·资源与环境，2014,24(02)：23-29

[3]郭俊杰,方颖,杨阳. 排污费征收标准改革是否促进了中国工业二氧化硫减排[J]. 世界经济, 2019,42(01):121-144.

[4]胡珺,黄楠,沈洪涛.市场激励型环境规制可以推动企业技术创新吗?——基于中国碳排放权交易机制的自然实验[J].金融研究,2020(01):171-189.

[5]黄纪强,祁毓.环境税能否倒逼产业结构优化与升级?——基于环境“费改税”的准自然实验[J].产业经济研究,2022(02):1-13.

[6]解维敏,方红星.金融发展、融资约束与企业研发投入[J].金融研究,2011(05):171-183.

[7]孔东民,韦咏曦,季绵绵.环保费改税对企业绿色信息披露的影响研究[J].证券市场导报,2021(08):2-14.

[8]黎文靖,郑曼妮.实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J].经济研究,2016,51(04):60-73.

[9]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，（8）：84−91.

[10]李青原,肖泽华.异质性环境规制工具与企业绿色创新激励——来自上市企业绿色专利的证据[J].经济研究,2020,55(09):192-208.

[11]李永友,文云飞.中国排污权交易政策有效性研究——基于自然实验的实证分析[J].经济学家,2016(05):19-28.

[12]刘金科,肖翊阳.中国环境保护税与绿色创新：杠杆效应还是挤出效应?[J].经济研究,2022,v.57;No.652(01):72-88.

[13]卢洪友，朱耘婵．中国环境税费政策效应分析——基于“三重红利”假设的检验[J]．中国地质大学学报（社会科学版），2017,17（04）：9-26.

[14]潘越,潘健平,戴亦一.公司诉讼风险、司法地方保护主义与企业创新[J].经济研究,2015,50(03):131-145.

[15]齐绍洲,林屾,崔静波.环境权益交易市场能否诱发绿色创新?——基于我国上市公司绿色专利数据的证据[J].经济研究,2018,53(12):129-143.

[16]沈洪涛,黄楠,刘浪.碳排放权交易的微观效果及机制研究[J].厦门大学学报(哲学社会科学版),2017(01):13-22.

[17]苏明,许文.中国环境税改革问题研究[J].财政研究 , 2011(02): 2-12.

[18]陶锋,赵锦瑜,周浩.环境规制实现了绿色技术创新的“增量提质”吗——来自环保目标责任制的证据[J].中国工业经济,2021(02):136-154.

[19]田利辉,关欣,李政,李鑫.环境保护税费改革与企业环保投资-基于《环境保护税法》实施的准自然实验[J/OL].财经研究:1-17[2022-04-20].

[20]涂正革,谌仁俊.排污权交易机制在中国能否实现波特效应?[J].经济研究, 2015,50(07):160-173.

[21]王锋,吴丽华,杨超.中国经济发展中碳排放增长的驱动因素研究[J].经济研究,2010,45(02):123-136.

[22]王刚刚,谢富纪,贾友.R&D补贴政策激励机制的重新审视——基于外部融资激励机制的考察[J].中国工业经济,2017(02):60-78.

[23]王萌.我国排污费制度的局限性及其改革[J]. 税务研究，2009（07）：28-31.

[24]王哲林.环境税的国际比较及借鉴[J].税务研究, 2007(07): 78-82.

[25]徐保昌，谢建国. 排污征费如何影响企业生产率: 来自中国制造业企业的证据[J]. 世界经济，2016（08）：143-168

[26]张成思,刘贯春.最优金融结构的存在性、动态特征及经济增长效应[J].管理世界,2016(01):66-77.DOI:10.19744/j.cnki.11-1235/f.2016.01.007.

[27]张杰,陈志远,杨连星,新夫.中国创新补贴政策的绩效评估:理论与证据[J].经济研究,2015,50(10):4-17+33.

[28]Bongaerts J C and Kraemer A. Permits and effluent charges in the water pollution control policies of France, West Germany, and the Netherlands.[J]. Environmental monitoring and assessment, 1989, 12(2) : 127-47.

[29]David Popp. International innovation and diffusion of air pollution control technologies: the effects of NO X and SO 2 regulation in the US, Japan, and Germany[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2005, 51(1) : 46-71.

[30]Estimating the Effect of Training Programs on Earnings[J]. The Review of Economics and Statistics, 1978, 60(1) : 47-57.

[31]Jeff A.B., and K. Palmer, Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study[J]. Review of Economics and Statistics, 1997, 79, 610-619.

[32]Joshua D. Angrist and Jörn Steffen Pischke. Mostly Harmless Econometrics:An Empiricist's Companion[M]. Princeton : Princeton University Press, 2008 : 392.

[33]Lu Juan. Can environmental protection tax aggravate illegal pollution discharge of heavy polluting enterprises?[J]. Environmental science and pollution research international, 2022

[34]Michael E. Porter, Claas van der Linde. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship[J]. The Journal of Economic Perspectives, 1995, 9(4):97-118.

[35]Qiu Chen et al. Foreign direct investment concessions and environmental levies in China[J]. International Review of Financial Analysis, 2014, 36 : 241-250.

[36]Sheoli Pargal and David Wheeler. Informal Regulation of Industrial Pollution in Developing Countries: Evidence from Indonesia[J]. Journal of Political Economy, 1996, 104(6) : 1314-1327.



**本科生毕业设计（论文）任务书**

|  |  |
| --- | --- |
| 题 目 | **环境保护税实行对工业企业技术创新的影响研究** |

（任务起止日期：2021年11月2日～2022年6月5日）

|  |  |
| --- | --- |
| 院 系 | **管理学院** |
| 专业班级 | **财务管理201801班** |
| 姓 名 | **陈宇曦** |
| 学 号 | **U201815797** |
| 指导教师 | **薛明皋** |

教研室（系、所）负责人 2021年10月28日审查

院（系）负责人 2020年11月2日批准

|  |
| --- |
| 课题内容：  毕业设计将采用二重差分法识别征收环境保护税对工业企业的研发支出的影响，从而判别企业是否受到环境保护税的激励而进行创新并进一步借此判断环境保护税作为一种环境规制政策是否成功。研发支出及其他可能成为控制变量的企业财务数据计划从csamr等数据库中收集。最终，毕业设计将形成一篇论文。 |
| 课题任务要求：  此次毕业设计将采用二重差分法识别征收环境保护税对工业企业的研发支出的影响，从而判别企业是否受到环境保护税的激励而进行创新并进一步借此判断环境保护税作为一种环境规制政策是否成功。研发支出及其他可能成为控制变量的企业财务数据计划从csamr等数据库中收集。最终，毕业设计将形成一篇论文作为成果。 |
| 主要参考文献（由指导教师选定）  [1]Michael E. Porter,  Claas van der Linde. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship[J]. The Journal of Economic Perspectives, 1995, 9(4):97-118. [2]齐绍洲,林屾,崔静波.环境权益交易市场能否诱发绿色创新?——基于我国上市公司绿色专利数据的证据[J].经济研究,2018,53(12):129-143.  [3]李青原,肖泽华.异质性环境规制工具与企业绿色创新激励——来自上市企业绿色专利的证据[J].经济研究,2020,55(09):192-208.  [4]涂正革,谌仁俊.排污权交易机制在中国能否实现波特效应?[J].经济研究,2015,50(07):160-173. [8]沈洪涛,黄楠,刘浪.碳排放权交易的微观效果及机制研究[J].厦门大学学报(哲学社会科学版),2017(01):13-22.  [5]Bongaerts J C and Kraemer A. Permits and effluent charges in the water pollution control policies of France, West Germany, and the Netherlands.[J]. Environmental monitoring and assessment, 1989, 12(2) : 127-47. |
| 同组设计者  无 |
| 指导教师签名：  2022年2月21日 |

# 成 绩 评 定

**毕业答辩及成绩评定说明**

**一、毕业答辩**

1. 答辩前，答辩小组应详细审阅每个学生的毕业设计（论文），为答辩做好准备。
2. 严肃认真组织答辩，开好答辩会。
3. 指导教师可参加本人所指导学生的毕业设计(论文)答辩，但应回避成绩评定环节。
4. 答辩中要做好记录以供成绩评定时参考。

**二、成绩评定**

1. 答辩前每个学生都要将自己的毕业设计（论文）在指定时间内交给指导教师，由指导教师审阅，写出评语并预评分。
2. 答辩工作结束后，答辩小组应举行专门会议进行讨论，在参考指导教师预评结果的基础上，结合学生毕业设计（论文）质量和学生答辩情况，综合评定每个学生的成绩。

3.毕业设计(论文)的综合成绩评定采用百分制，应经院（系）答辩委员会审定后方可向学生公布。综合成绩主要由指导教师评分和答辩小组评分等部分组成，院（系）应根据专业和学科特点制定具体评分细则。

4.凡未获得毕业设计（论文）答辩资格者或获得毕业设计（论文）答辩资格但综合成绩不及格者，按学校学籍管理相关规定处理。学生应根据院（系）毕业设计（论文）相关要求和安排，在学校学籍管理规定允许的最长学习期限内对毕业设计（论文）进行修改完善并申请再次答辩。

5.各专业学生的最后成绩应符合正态分布规律。

6.请用蓝、黑钢笔手写或五号宋体字编辑，签名须手写，A4纸双面打印。

**毕业设计（论文）成绩评定**

|  |
| --- |
| 班号：财务1801 学生姓名：陈宇曦  综合成绩：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_分  评分小组长（签名）：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 年 月 日 |

**指导教师评定意见**

**一、对毕业设计（论文）的学术评语（应具体、确切、实事求是）**

|  |
| --- |
| 该生在准备毕业论文的过程中，认真阅读相关材料，查阅文献资料，积极与老师沟通交流，并根据意见和建议认真修改论文。  该生的毕业论文选题立足于环保税政策，关注该政策对企业技术创新的影响，角度较新颖。综合利用所学专业知识，研究了环保税政策落地前后不同税率地区企业之间技术创新表现的变化差异，得到相关结论，并从企业规模和股权结构两个角度进行了异质性分析，为政策制定出了可行建议。  该论文结构完整，层次分明，论述清晰，文理通顺，内容较扎实。采用研究方法适当，所得结论具有一定参考价值，说明该生经过本科阶段学习，已具备相关的专业知识和一定的分析问题、解决问题的能力。该论文已经达到了本科毕业水平。 |

**二、对毕业设计（论文）评分**

(1)理工医科评分表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评分项目  (分值) | 调研论证  (10分) | 外文翻译  (5分) | 设计(论文)撰写质量  (10分) | 学习态度  (10分) | 基本理论和基本技能  (50分) | 创 新  (15分) | 合 计  (100分) |
| 得分 |  |  |  |  |  |  |  |

(2)文科评分表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评分项目  (分值) | 文献阅读与文献综述  (10分) | 外文翻译  (10分) | 论文撰写质量  (10分) | 学习态度  (10分) | 学术水平、论证能力和创新  (60分) | 合 计  (100分) |
| 得分 |  |  |  |  |  |  |

指导教师签字：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 年 月 日

**答辩小组评定意见**

**一、评语（根据学生答辩情况及其设计（论文）质量综合评价）**

|  |
| --- |
|  |

**二、评分**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评分项目  (分值) | 答 辩 情 况 | | 论 文 质 量 | | 合 计  (100分) |
| 答辩情况  (15分) | 回答问题情况  (25分) | 规范要求与文字表达  (20分) | 学术水平  (40分) |
| 得分 |  |  |  |  |  |

答辩小组长签字：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 年 月 日