

# 环境保护税、数字化转型与企业 ESG 表现

张斌<sup>1</sup>, 俞启玖<sup>1</sup>

(1.扬州大学商学院, 江苏 扬州 225009)

**摘要:** 环境保护税作为市场型环境规制工具, 使污染物排放的价格信号更清晰, 促进资本向更绿色、更环保的领域流动, 也推动企业将注意力转移到环境污染控制和管理领域。本文探讨了环境保护税对企业 ESG 绩效的影响, 通过构建 DID 模型、固定效应模型、调节效应模型等, 实证得出环境保护税立法和准环境保护税额均能有效增进重污染企业 ESG 表现。数字化转型、媒体关注对环境保护税与 ESG 表现的正向关系具有强化作用。环境保护税对企业 ESG 表现的积极作用在东部地区更明显。结论丰富了环境保护税的绿色治理效应, 企业 ESG 表现的影响因素研究。

**关键词:** 环境保护税; ESG; 数字化转型

**中图分类号:** X322; F812.42; F425; F406.7

**文献标志码:** A

## 一、引言

为了改善生态环境, 增加企业在环保工作中的贡献度和增强对环保的敬畏态度, 将其排污造成的环境成本内化为自身运营成本, 中国于 2018 年 1 月 1 日执行环境保护税法, 该税是 1982 年正式收取的排污费的延续。关于征收效果, 在排污量方面, 需要特别关注居于排污大户行列的工业企业。表 1 展示出环境保护税征收前后几年源自工业企业的重点应税污染物的排放量, 可见排放量持续减少。在排放污染物后大气污染浓度方面, 从表 2 数据可见总体上污染浓度也是逐年降低的, 其中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 作为环境保护税的主要征收对象, 在 2018 年下降比例最高, 说明环境保护税发挥了预期效用, 敦促企业加快将环保理念转为现实行动的步伐。

除了排污费改税后增大的税负压力, 智能化、数字化、绿色化的政策要求和发展潮流均给污染企业造成变革压力, 迫使数字化转型, 既实现减耗减排等环保目标, 又保持企业活力和竞争力。

基于上述背景, 立足制度体系、税制政策、现实情况以及发展愿景, 将环境政策和企业可持续发展实践表现纳入统一框架, 从微观视角切入, 研究排污费改税的绿色效应, 以及污染企业环境保护税额对 ESG 表现的影响机制。同时着重考察数字化转型在环保税与 ESG 关系中的调节作用, 为发展绿色和可持续经济提供理论参考。

表 1 2016-2020 年部分应税污染物排放情况

年份	部分工业源应税大气污染物排放量				部分工业源应税水污染物排放量			
	SO <sub>2</sub> (吨)	占全国 SO <sub>2</sub> 比例	NO <sub>x</sub> (吨)	占全国 NO <sub>x</sub> 比例	COD (吨)	占全国 COD 比例	氨氮 (吨)	占全国氨氮比例
2016	7704689	90.12%	8091004	53.82%	1228259	18.66%	64502	11.36%
2017	5298770	86.75%	6464927	47.95%	909631	14.94%	44500	8.75%
2018	4467324	86.56%	5887366	45.69%	813894	13.93%	39863	8.06%
2019	3954000	86.46%	5481000	44.42%	772000	13.61%	35000	7.56%
2020	2531511	79.55%	4174959	40.94%	497323	1.94%	21216	2.15%

数据来源: 2017-2021 年中国环境统计年鉴。

表 2 2016-2021 年城市大气污染浓度平均值

年份	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CO (mg/m <sup>3</sup> )
2016	47 (-6.0%)	82 (-5.7%)	138 (+3.0%)	22 (-12.0%)	30 (0.0%)	1.9 (-9.5%)
2017	43 (-6.5%)	75 (-5.1%)	149 (+8.0%)	18 (-18.2%)	31 (+3.3%)	1.7 (-10.5%)
2018	36 (-9.3%)	64 (-5.3%)	151 (+1.3%)	13 (-22.2%)	27 (-6.5%)	1.4 (-11.8%)
2019	36 (0.0%)	63 (-1.6%)	148 (-2.0%)	11 (-15.4%)	27 (0.0%)	1.4 (0.0%)
2020	33 (-8.3%)	56 (-11.1%)	138 (-6.8%)	10 (-9.1%)	24 (-11.1%)	1.3 (-7.1%)
2021	30 (-9.1%)	54 (-3.6%)	137 (-0.7%)	9 (-10.0%)	23 (-4.2%)	1.1 (-8.3%)

数据来源：2016-2021 年中国生态环境状况公报。

注：括号内为当年整体浓度与上年比较的变化百分比。

二、理论分析与研究假设

（一）环境保护税与企业 ESG 表现

关于环境绩效，环境保护税具有“双重红利”效应，可以抑制污染物排放，实现环境红利。基于外部性理论，环境保护税以污染当量数为依据，在排污费征收标准的基础上上调征收下限，实行浮动税额并设置更多的减税政策，强调污染的防范而非硬性惩罚污染行为，目的是内化外部环境成本为自身生产成本。另外，为了降低税收成本，响应国家号召，企业通过绿色转型来优化生产过程，可能会改善环境绩效。

关于社会绩效，由于环境保护税立法，社会和国家对绿色环境的重视度持续提高，企业管理者必然意识到环境保护是未来重点的发展趋势，由此引起遵循合法性的行为，承担健康友好产品的研发等社会责任。此外，根据“波特假说”，虽然环保税会增加企业的成本，但科技创新将引起补偿效果，从而提高其生产力，提升其财务业绩（于连超等，2019）。加大环保投资后，企业生产效率的提高和绿色生产的转型，也将对经济的绿色发展产生良好的效果，实现环保税的社会红利。

关于治理绩效，环境保护税迫使企业调整战略，股东改变经营意识和理念；能够优化信息披露制度，提高信息质量；避免违规情形，降低内外部风险；保障税收透明，积攒优良声誉。在生产营运方面，注重采购和销售等供应链环节的风险，尽力实现低库存、高响应的经营模式。同时，环境保护税敦促企业优化 ESG 活动管理，将低碳理念融入治理。为了减弱受到的立法政策影响，让管理层施展监管资金的职能，积极正式地披露生产和税收信息，以获得更多资金支持，取得更佳的 ESG 表现。因此，环境保护税可能也会对治理绩效产生显著正向影响。

基于以上分析，针对排污费改税提出假设 1，针对准环境保护税额提出假设 2：

H1：环境保护税法实施有助于提升重污染企业的 ESG 表现。

H2：环境保护税有助于提升企业 ESG 表现。

（二）数字化转型的调节效应

Vial（2019）强调数字化转型核心是综合运用通信等高端技术，达到改善实体的目的。企业数字化转型可通过数字化信息和技术赋能而提升价值链关键环节的效率，以此推动企业 ESG 水平增长，创造更高或全新的商业价值（陈剑等，2020）。

首先，数字经济时代下，实现高质量发展的关键在于将新兴技术与传统生产模式融合。数字化转型能够给企业带来持久的发展活力。

从环境绩效提升的角度来看，一方面，通过使用检测、可视化和分析技术，快速识别环境问题，从终端治理转变为源头管理（Belhadi et al., 2020）。另一方面，数字技术促进企业高效配置资源；

使企业管理更精细化, 优化生产工艺、改进治污技术 (Peng et al., 2022)。同时, 通过仿真模拟技术, 提高环境友好型产品的研发成功率, 利用数字平台营销使绿色新产品快速被大众熟知和接受, 加快成本到收益的转化速度。

从社会绩效提升的角度来看, 数字平台的搭建和应用加速了信息和知识的流动和共享, 使内外部沟通和协作更加环保, 保障股东和公众的合法知情权; 智能设备或机器人的购入转变企业分工模式, 创造安全生产环境。关于商业模式创新, 数字化有助于打破固有的路径依赖或传统商业模式。同时, 依托数据链和柔性制造系统, 减少交付成本, 降低库存和浪费, 实现绿色化生产 (李晓华和王怡帆, 2020)。

从治理绩效提升的角度来看, 统一的数字平台能缓解信息不对称程度, 增强治理效能。然而仅仅关注环境管理, 由于缺乏利益相关者意识、缺少员工参与、过程中无问责制、无法整合绩效结果、过程复杂以及发起和管理困难, 环境可持续性举措往往会失败 (Sedera et al., 2017)。而数字化转型为企业发起和管理活动提供便利, 各方能有痕地参与, 既保障了利益相关者和员工的知情权又能明确各方责任, 使得环境管理、社会责任履行、治理结构完善多措成功并举。

其次, 数字化转型的信息赋能也可以有效调节环境保护税与 ESG 间的关系。

从环境绩效提升角度来看, 产品中嵌入的传感器可以记录产品生命周期的所有相关数据, 并跟踪其组件的状态, 以便重复使用、回收和再制造 (Joshi and Gupta, 2019)。此外, 数字系统的应用改善信息流管理, 形成信息可获得性强的相互联通的商业网络, 打破传统供应链边界, 实现冗余资源再配置和产品再销售, 缩减浪费。

从社会和治理绩效提升来看, 第一, 信息传递方面, 跨越传统组织边界, 实现企业内外部信息交流速度和频率双提高, 提升交易透明度和安全性。第二, 偿债能力方面, 以机器人等固定资产占比上升, 降低银行满足企业贷款需求时承担的风险。第三, 商业潜力方面, 利用数字平台增加客户互动效率 (钱雨和孙新波, 2021), 预测并迎合市场需求, 减少信息搜索和策略制定成本 (祁怀锦等, 2020), 降低策略或研发失败的风险。

综上所述, 在环境保护税立法背景下, 企业税负增大, 而数字技术的兴起为工业企业绿色发展创造了新的契机。其具有的开放性、普惠性以及流动性有效地帮助工业企业走出环境保护税压力下运营成本增加的窘境。因此, 本文提出假设 3:

**H3: 数字化转型对环境保护税与 ESG 表现的正向关系具有强化的调节效应。**

### 三、研究设计

初始样本为沪深 A 股中国证监会 2012 行业分类的 B、C、D 类上市企业 2010-2021 年的数据。筛掉 ST 和 \*ST 企业, 并对连续变量进行上下 1% 的缩尾, 具体说明如表 3。

#### (一) 被解释变量: 企业 ESG 表现

本文借鉴王禹等 (2022) 的衡量指标来源, 选用华证 ESG 评级数据库作为企业 ESG 表现数据的初步来源。参照胡洁 (2022) 的赋值方式, 对华证 ESG 年度评级结果的九个等级由高到低进行 9-1 赋值获得年度数据。

#### (二) 解释变量

##### 1. 环保费改税

《环境保护税法》施行对重污染企业影响程度最深, 因此根据金友良 (2020) 按污染排放值排序得到的重度污染行业设置行业虚拟变量 (Indpollution), 即属于重度污染行业的取 1, 其他为 0。同时, 构建时点虚拟变量 (Time), 即费改税正式实施 2018 年及以后取 1, 以前取 0。二者的交乘项表示排污费改税后受政策影响较大的重污染行业。

##### 2. 环境保护税

借鉴王珮等（2022）对环境保护税的衡量方式，将 2010-2017 年的排污费和 2018-2021 年的环境保护税作为初始数据，再取对数。

（三）调节变量：数字化转型

采取词频方法，按照如下步骤获得数据：第一步，参考吴非等（2021）创建的词典，确定特征词；第二步，利用 Python 中分词工具“jieba”分析年报 txt 文本并对其中特征词词频进行统计；第三步，加总各企业不同特征词的词频，并取对数。

（四）控制变量

借鉴王珮等（2022）、王禹等（2022）和胡洁等（2022）的研究中的变量，构造本文的控制变量集合

表 3 关键变量具体指标

	名称	符号	说明	数据来源
被解释变量	企业 ESG 表现	ESGlevel	华证 ESG 评级年度数据赋值	Wind
	时间虚拟变量	Time	2018 年及以后为 1，2018 年以前为 0	根据实际情况赋值
解释变量	环境保护税立法分组虚拟变量	Indpollution	属于重污染行业为 1，其他为 0	
调节变量	环境保护税	Envtf	2018 年及以后的环境保护税和 2018 年以前的排污费的自然对数	CSMAR
	数字化转型	Dig	上市企业年报中数字化转型相关词频加 1 后的自然对数	年报文本分析
	资产负债率	Lev	负债总额与资产总额的比值	
	经营现金流	Opcash	经营活动产生的现金流量净额与总资产的比值	
	营业收入增长率	Oprev	本期与上期营业收入差值与上期的比值/10000	
	会计绩效	ROA	净利润与平均资产余额的比值	
控制变量	市场绩效	Tbq	市值与期末资产总额的比值	CSMAR
	亏损状况	Loss	净利润小于 0 赋值为 1，否则赋值为 0	
	股权集中度	Top1	第一大股东持股比例	
	两职合一	Dual	董事长和总经理有一人兼任赋值为 1，否则赋值为 0	
	独董比例	Dedirector	独立董事人数与全部董事人数的比值	
	董事会规模	Lndirector	全部董事人数的自然对数	

省市经济水平	GDPre	各省（市、自治区）GDP 总值与当地人口数的比值的自然对数	中经网统计数据 库
年份	Year	年份固定效应	
行业	Indsort	行业固定效应	
企业	Firm	企业固定效应	CSMAR
地区	Province	省份（市）固定效应	

（五）模型设计

1.排污费改税的 DID 模型

为检验排污费改环境保护税的政策对重污染行业的效果即 H1，建立模型（1）：

$$ESGlevel_{i,j,t} = a_0 + a_1Indpollution_j * Time_t + a_2Indpollution_j + a_3Time_t + \Sigma a_r Encontrol_{i,t} + \varepsilon_{i,j,t}$$

该模型中下标 *i* 代表企业、*j* 代表行业、*t* 代表时间；*Encontrol* 指代所有控制变量。

2.准环境保护税与 ESG 表现直接效应模型

为检验环境保护税与 ESG 表现的直接关系即 H2，建立回归模型（2）：

$$ESGlevel_{i,t} = c_0 + c_1Envtf_{i,t} + \Sigma c_r Encontrol_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

3.调节效应模型

为检验数字化转型的调节效应，建立回归模型（3）和（4）：

$$ESGlevel_{i,t} = \varphi_0 + \varphi_1Indpollution_i * Time_t * Dig_{i,t} + \varphi_2Indpollution_i * Dig_{i,t} + \varphi_3Time_t * Dig_{i,t} + \varphi_4Indpollution_i * Time_t + \varphi_5Indpollution_i + \varphi_6Time_t + \varphi_7Dig_{i,t} + \Sigma \varphi_r Encontrol_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$$ESGlevel_{i,t} = \lambda_0 + \lambda_1Envtf_{i,t} * Dig_{i,t} + \lambda_2Envtf_{i,t} + \lambda_3Dig_{i,t} + \Sigma \lambda_r Encontrol_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

四、实证分析

（一）描述性统计

华证 ESG 年度评级的平均值为 4.097 略微大于中位数 4，可见多数企业 ESG 表现仅略高于中等水平，存在优化空间。季度数据与年度数据分布总体相仿。关于排污费改税的关键解释变量，*Time* 的平均值为 0.444，说明约有 44.4%的样本处于政策实施年份后；*Indpollution* 的平均值为 0.253，说明样本中保留的 B、C、D 类工业企业中约有 25.3%的重度污染企业。准环境保护税的自然对数剔除 0 后样本量大幅缩减，说明大多数工业企业污染物排放都在标准范围内，不存在过度污染环境行为。剔除 0 后的最大值为 19.390、最小值为 0.207，标准差为 5.602，说明样本企业缴纳的环境保护税额差异略大。*Dig* 的标准差为 1.241，说明大多数工业企业数字化转型程度聚集在平均数周围，但是领头企业与落后企业之间的差距很大，总体数字化程度有很大的提升空间。

表 4 描述性统计结果

变量	观测值	平均值	标准差	最小值	中位数	最大值
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ESGlevel（年度）	20759	4.097	1.097	1.000	4.000	8.000
ESGlevel（季度）	20759	3.946	1.117	0.500	4.000	7.750
Time	20759	0.444	0.497	0.000	0.000	1.000
Indpollution	20759	0.253	0.435	0.000	0.000	1.000
Indpollution*Time	20759	0.102	0.302	0.000	0.000	1.000
Indpollution*Improve*Time	20759	0.069	0.253	0.000	0.000	1.000
Envtf	20759	3.095	5.602	0.000	0.000	19.390
Envtf（剔除0）	5059	12.546	2.939	0.207	12.650	19.390
Dig	20759	1.104	1.241	0.000	0.693	6.140
Lev	20759	0.399	0.201	-0.195	0.391	1.036
Opcash	20759	0.049	0.104	-10.216	0.049	0.726
Oprev	20759	0.000	0.041	-0.000	0.000	5.941
ROA	20759	0.043	0.058	-0.199	0.041	0.205
Tbq	20759	2.111	1.353	0.876	1.670	8.760
Loss	20759	0.905	0.293	0.000	1.000	1.000
Top1	20759	34.628	14.796	0.290	32.520	89.990
Dual	20759	0.299	0.458	0.000	0.000	1.000
Dedirector	20759	0.378	0.065	0.000	0.364	0.800
Lndirector	20759	2.310	0.218	0.000	2.303	3.434
GDPre	20759	11.112	0.481	9.464	11.136	12.123

其次，统计每年纳入华证数据库的上市公司数量并获取各年 ESG 表现均值，绘制图 1。从 2010 年开始，被纳入评级的工业企业逐年增加，越来越多的企业重视 ESG 实践。整体看从 2016 年《环境保护税法》出台后的 2017 年到 2018 年 ESG 得分均值骤然提高，可说明政策的出台倒逼企业暂时提升 ESG 水平。

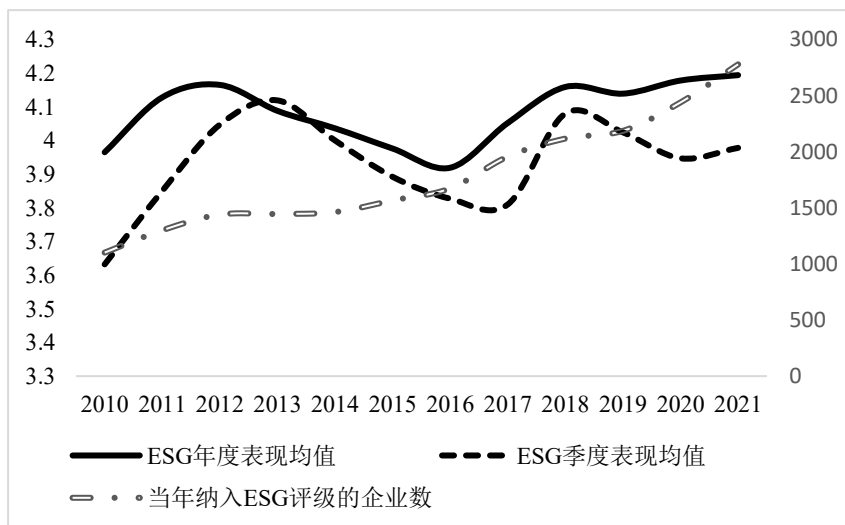


图 1 各年度纳入评级体系的上市企业数量以及 ESG 表现平均值变化

## （二）相关性分析

对变量进行 Pearson 检验，结果如表 5。准环境保护税与 ESG 年度得分和季度得分均值的系数分别为 0.033 和 0.058，且均在 1%水平显著，初步验证了 H2 的正确性。另外，综合而言，模型中设置的控制变量均与研究相关，控制变量的选择具备合理性。

表 5 相关性分析结果

	ESGlevel (年度)	ESGlevel (季度)	Envtf	Dig	Lev	Opcash	Oprev	ROA	Tbq	Loss	Top1	Dual	Dedirector	Lndirector	GDPRe
ESGlevel (年度)	1														
ESGlevel (季度)	0.777***	1													
Envtf	0.033***	0.058***	1												
Dig	0.066***	0.076***	-0.107***	1											
Lev	-0.118***	-0.006	0.120***	-0.028***	1										
Opcash	0.092***	0.093***	0.054***	0.004	-0.079***	1									
Oprev	-0.023***	-0.021***	0.015**	-0.002	0.007	0.006	1								
ROA	0.001	-0.005	-0.007	-0.008	-0.046***	-0.640***	0.003	1							
Tbq	-0.097***	-0.068***	-0.071***	0.012*	-0.094***	-0.326***	-0.003	0.485***	1						
Loss	0.166***	0.119***	-0.021***	-0.004	-0.220***	0.131***	0.003	0.060***	-0.017**	1					
Top1	0.093***	0.064***	0.031***	-0.076***	0.030***	0.081***	-0.006	-0.004	-0.084***	0.081***	1				
Dual	-0.001	-0.062***	-0.083***	0.098***	-0.159***	-0.023***	-0.005	0.015**	0.047***	0.014**	-0.039***	1			
Dedirector	0.060***	0.059***	-0.029***	0.084***	-0.054***	0.001	0.017**	0.007	0.036***	0.005	0.033***	0.108***	1		
Lndirector	-0.010	0.037***	0.062***	-0.079***	0.175***	0.017**	0.008	-0.011	-0.051***	-0.023***	0.002	-0.168***	-0.267***	1	
GDPRe	0.089***	0.064***	-0.029***	0.304***	-0.128***	0.047***	0.003	-0.001	0.004	0.009	-0.049***	0.147***	0.058***	-0.09***	1



（三）排污费改税与 ESG 表现回归分析

参照王禹等（2022）的平行趋势检验方法，以政策正式实施的 2018 年为基准年，设置政策前 6 年、当年、后 3 年共 10 个虚拟变量，与 ESG 得分回归，绘制动态效应图见图 2。2018 年以前，各年度的动态效应置信区间包括 0，即两组存在的差异不显著；从 2019 年开始，置信区间不再包含 0，说明两组 ESG 年度得分有了明显差异。可知，通过平行趋势检验。

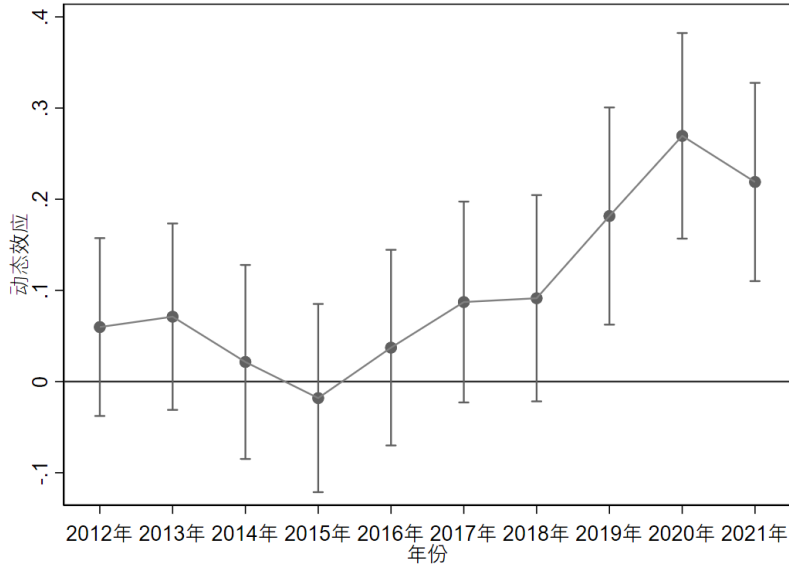


图 2 排污费改税（*Indpollution\*Time*）与 ESG 年度表现的平行趋势检验图

为了探究环境保护税政策实施后重污染企业的 ESG 表现变化，构建模型（1）进行回归，结果如表 6。不同情况的回归结果均显著为正，验证了 H1，即支持税法实施有助于提升重污染企业的 ESG 表现的假设。

表 6 排污费改税（*Indpollution\*Time*）与 ESG 表现的 DID 回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	ESGlevel（年度）	ESGlevel（年度）	ESGlevel（年度）	ESGlevel（年度）
Indpollution*Time	0.157*** (4.245)	0.075** (2.050)	0.079** (2.162)	0.133*** (4.213)
Indpollution	0.054*** (2.533)	0.098*** (4.537)	0.100*** (4.577)	-0.122* (-1.813)
Time	0.096*** (5.548)	0.053*** (2.734)		
Lev		-0.484*** (-9.505)	-0.484*** (-9.591)	-0.778*** (-12.045)
Opcash		0.767*** (7.388)	0.813*** (7.874)	-0.259** (-2.391)
Oprev		-0.634*** (-7.457)	-0.617*** (-7.072)	-0.412*** (-7.025)
ROA		0.557 (1.586)	0.532 (1.556)	0.045 (0.497)

Tbq		-0.050*** (-5.486)	-0.048*** (-5.300)	-0.014** (-2.495)
Loss		0.382*** (6.991)	0.382*** (7.137)	0.086*** (3.260)
Top1		0.005*** (8.963)	0.005*** (8.730)	0.005*** (4.201)
Dual		-0.048*** (-2.880)	-0.050*** (-3.024)	-0.005 (-0.212)
Dedirector		1.030*** (8.804)	1.055*** (9.012)	0.428*** (3.507)
Lndirector		0.099** (2.572)	0.098*** (2.531)	-0.116*** (-2.734)
GDPre		0.158*** (8.977)	0.188*** (9.772)	0.323*** (3.317)
Year	No	No	Yes	Yes
Indsort	No	No	Yes	Yes
Firm	No	No	No	Yes
N	20759	20759	20759	20759
R <sup>2</sup>	0.007	0.070	0.074	0.554

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示在 10%、5%、1%水平上显著。括号内为 t 值。下同。

#### （四）准环境保护税与 ESG 表现回归分析

为了检验准环境保护税额多少与 ESG 表现优劣的关系，剔除 *Envtf* 为 0 的观测值，基于模型（2）进行分析，结果见表 7。*Envtf* 的系数显著为正，均支持 H2，即环境保护税额高有助于提升企业 ESG 表现。

表 1 环境保护税额与 ESG 表现回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
	ESGlevel（年度）	ESGlevel（年度）	ESGlevel（年度）
Envtf	0.017*** (3.190)	0.028*** (4.343)	0.046*** (6.226)
Lev		-0.516*** (-5.468)	-0.545*** (-5.776)
Opcash		0.086 (0.305)	-0.028 (-0.096)
Oprev		-0.621*** (-14.510)	-0.579*** (12.562)

ROA		0.892** (2.588)	0.863** (2.495)
Tbq		-0.059*** (-4.840)	-0.048*** (-3.903)
Loss		0.348*** (4.787)	0.350*** (4.824)
Top1		0.004*** (3.789)	0.005*** (4.240)
Dual		-0.051 (-1.347)	-0.052 (-1.382)
Dedirector		1.094*** (4.071)	1.108*** (4.138)
Lndirector		0.084 (1.024)	0.098 (1.190)
GDPpre		0.215*** (6.145)	0.144*** (3.236)
Year	No	No	Yes
Indsort	No	No	Yes
N	5059	5059	5059
F	10.176	38.195	33.888
R <sup>2</sup>	0.002	0.057	0.068

#### （五）数字化转型的调节效应检验

表 8 列示了调节效应回归结果。第（1）列 *Indpollution\*Time\*Dig* 系数显著为正 0.083，*Indpollution\*Time* 的系数为 0.104，检验出数字化转型在排污费改税政策实施对重污染企业 ESG 表现的促进作用间具有强化效应。第（2）与第（3）列 *Envtf\*Dig* 系数显著为正，结果均支持 H3，即数字化转型对环境保护税与 ESG 表现的正向关系具有强化的调节效应。

表 8 数字化转型的调节效应检验结果

变量	(1) ESGlevel（年度）	(2) ESGlevel（年度）	(3) ESGlevel（年度）
Indpollution*Time*Dig	0.083*** (2.916)		
Indpollution*Dig	0.001 (0.040)		
Time*Dig	0.009 (0.780)		

Indpollution*Time	0.104** (2.377)		
Indpollution	-0.113* (-1.676)		
Envtf*Dig		0.013* (1.941)	0.013* (1.910)
Envtf		0.017 (1.328)	0.018 (1.381)
Dig	0.038*** (3.326)	-0.057 (-0.819)	-0.055 (-0.790)
Lev	-0.806*** (-12.416)	-0.651*** (-4.028)	-0.636*** (-3.930)
Opcash	-0.239** (-2.224)	-0.269 (-1.096)	-0.283 (-1.152)
Oprev	-0.414*** (-7.164)	-0.390*** (-3.856)	-0.326*** (-2.859)
ROA	0.054 (0.576)	0.142 (0.362)	0.141 (0.357)
Tbq	-0.014** (-2.403)	-0.030* (-1.886)	-0.028* (-1.720)
Loss	0.086*** (3.269)	-0.072 (-1.150)	-0.068 (-1.089)
Top1	0.005*** (4.331)	0.003 (0.979)	0.003 (0.982)
Dual	-0.005 (-0.199)	-0.038 (-0.707)	-0.036 (-0.677)
Dedirector	0.453*** (3.714)	0.412 (1.412)	0.404 (1.386)
Lndirector	-0.118*** (-2.758)	-0.028 (-0.305)	-0.028 (-0.309)
GDPRe	0.329*** (3.376)	0.144 (0.533)	0.134 (0.497)
Year	Yes	Yes	Yes
Indsort	Yes	No	Yes
Firm	Yes	Yes	Yes
行业×时间趋势固定效应	Yes	No	No

N	20759	5059	5059
R <sup>2</sup>	0.556	0.683	0.683

## 五、稳健性检验

### （一）排污费改税与 ESG 表现

#### 1. 安慰剂检验

进行重复随机抽样 500 次的安慰剂检验，绘制了抽样回归后的系数分布图、t 值图和 p 值图，如图 3 所示。从左上的系数分布图可知，随机抽样后回归的 *Indpollution\*Time* 系数集中在 0 附近，整体图像服从正态分布，且均未超过基准回归最大系数 0.157。从右上的 t 值分布图可知，随机分组回归得到的交乘项的 t 值集中在 0 附近，亦服从正态分布，且只有少部分落在区间 (-1.64, 1.64) 之外，说明抽样结果并不显著。从左下的 p 值分布图来看，只有极少部分数值落在 0.1 左侧。综上所述三图均显示出随机抽样分组研究政策效应的结果不存在显著性，H1 结论稳健。

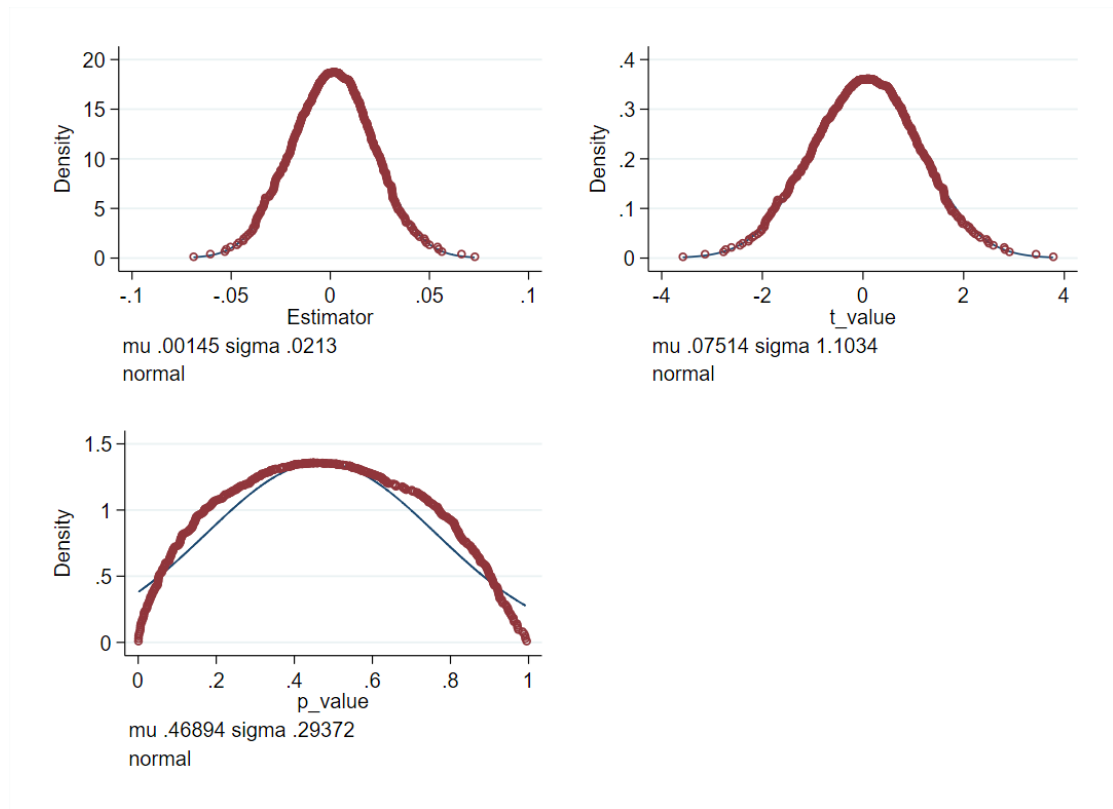


图 3 对 *Indpollution\*Time* 随机抽样 500 次的安慰剂检验系数、t 值、p 值分布图

#### 2. 替换被解释变量

参考胡洁等（2023）的 ESG 指标衡量方式，选择华证 ESG 评级的季度得分，计算每年四个季度分值的均值替代单一年度得分，衡量企业 ESG 表现。季度均值相较于年度分值更能规避企业年底“冲业绩”情况导致的数据不真实。第一步仍是平行趋势检验。根据结果图像 4 可知满足平行趋势假设。由此，可以进行 DID 回归，结果如表 9，交乘项的系数均显著为正，仍支持 H1。

此外，还将 ESG 表现前置一期和两期，结果见表 9 第（3）（4）列，交乘项系数显著为正，说明政策实施后，重污染企业绿色改革举措渐渐步入正轨，产生更高的积极效用，强化 ESG 表现。

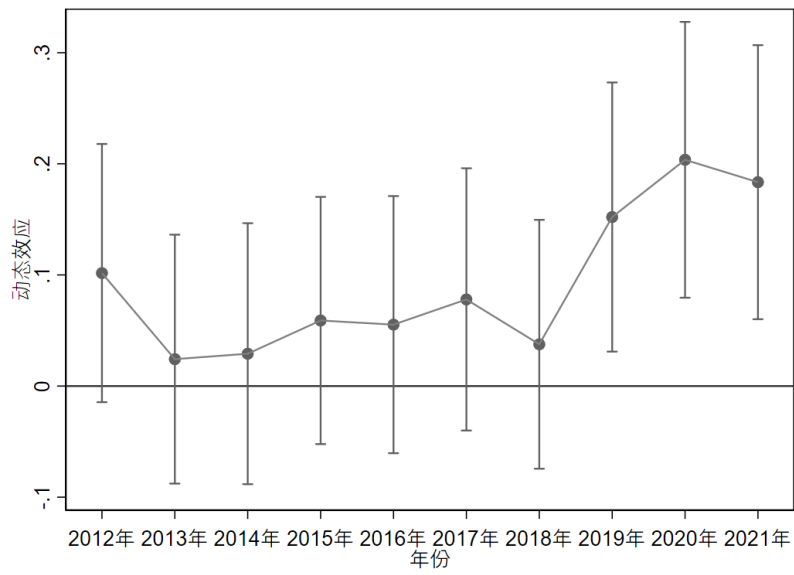


图 4 排污费改税 ( $Indpollution*Time$ ) 与 ESG 季度表现的平行趋势检验图

表 9 排污费改税 ( $Indpollution*Time$ ) 与 ESG 表现的稳健性检验结果

变量	(1) ESGlevel (季度)	(2) ESGlevel (季度)	(3) F.ESGlevel (年度)	(4) F2.ESGlevel (年度)
Indpollution*Time	0.066* (1.764)	0.093*** (2.974)	0.088*** (2.630)	0.141*** (3.649)
Indpollution	0.099*** (4.547)	-0.064 (-0.963)	0.026 (0.356)	0.170** (2.099)
Time	0.032 (1.602)			
Lev	0.073 (1.566)	0.097 (1.465)	-0.606*** (-8.538)	-0.724*** (-9.228)
Opcash	1.137*** (9.206)	-0.074 (-0.750)	0.111 (0.925)	0.443*** (4.021)
Oprev	-0.650*** (-7.374)	-0.333*** (-4.165)	-0.267*** (-5.079)	-0.088 (-1.092)
ROA	0.308 (1.259)	0.009 (0.140)	0.208 (1.374)	0.330** (2.588)
Tbq	-0.028*** (-5.653)	0.021*** (4.904)	-0.001 (-0.347)	0.007 (1.412)
Loss	0.336*** (7.963)	0.108*** (4.610)	0.552*** (17.648)	0.177*** (5.422)
Top1	0.003*** (4.927)	0.003*** (2.633)	0.005*** (3.786)	0.006* (4.099)

Dual	-0.150*** (-8.608)	-0.077*** (-3.287)	-0.001 (-0.028)	-0.009 (-0.337)
Dedirector	1.298*** (10.922)	0.422*** (3.451)	0.229* (1.783)	-0.006 (-0.044)
Lndirector	0.239*** (6.274)	-0.064 (-1.543)	-0.154*** (-3.472)	-0.075 (-1.538)
GDPre	0.160*** (8.902)	0.153 (1.547)	0.442*** (4.623)	0.392*** (3.688)
Year	No	Yes	Yes	Yes
Indsort	No	Yes	Yes	Yes
Firm	No	Yes	Yes	Yes
N	20759	20759	17576	15217
R <sup>2</sup>	0.046	0.524	0.598	0.603

注：F<sub>1</sub>与 F<sub>2</sub>分别表示前置一期和两期。其他同上。

## （二）环境保护税与 ESG 表现

### 1.工具变量法

准环境保护税额高能倒逼企业进行 ESG 实践，而若工业企业重视 ESG 表现会更有可能治理污染影响环保税额，存在互为因果问题。另外，影响 ESG 评级结果的因素众多，仍存在遗漏问题。均会导致模型估计结果有偏误。

因此，选用工具变量法缓解上述内生性问题，借鉴李超和李涵（2017）研究空气污染、史贝贝等（2017）探究控制 SO<sub>2</sub> 排放的环境规制红利时选择的平均风速作为工具变量。城市平均风速可以作为工具变量的原因为作为气象指标其具有外生性；风速会影响污染物浓度进而干扰监测设备的结果，影响税额，即满足与自变量相关的条件。风速不直接影响 ESG 表现，满足与因变量不相关的条件。详细的风速数据下载于美国国家海洋和大气管理局（NOAA）和中国气象局网站。

具体的工具变量法检验步骤为：首先，进行 Hausman 检验，p 值小于 0.01，证明准环境保护税是内生性变量，需要用工具变量法缓解内生性问题。接着，进行 Breusch-Pagan 检验和 White 检验，二者 p 值均小于 0.01，因此主效应模型中存在异方差问题。基于异方差情况，进行 DWH 检验，p 值为 0.0064，综合 Hausman 检验结果，得出准环境保护税确实存在内生性问题。然后，进行两阶段最小二乘回归，表 10 第（1）列第一阶段的回归结果中 *Windspeed* 系数显著为-0.171，说明风速大能够降低环境保护税额。第二阶段的回归结果中 *Envtf* 系数仍显著为 0.123，与主效应回归结果符号一致，表明环境保护税仍能倒逼企业提升 ESG 表现，且这种正向效应更强。最后，进行弱工具变量检验，F 值为 17.5033 大于一般计量标准 10，表明不存在弱工具变量问题。另外由于只有一个工具变量，故不存在过度识别情况。综上，城市平均风速作工具变量的估计模型具有可行性、结果具有可靠性，H2 依然成立。

表 10 工具变量法回归结果（IV+2SLS）

变量	(1) 第一阶段 Envtf	(2) 第二阶段 ESGlevel (年度)
Envtf		0.123** (2.243)
Windspeed	-0.171*** (-4.184)	
Lev	2.633*** (13.088)	-0.791*** (-5.258)
Opcash	4.184*** (8.346)	0.358 (1.397)
Oprev	2.255** (2.525)	-0.900*** (-3.751)
ROA	0.446 (1.194)	0.495*** (5.547)
Tbq	-0.133*** (-7.854)	-0.032*** (-3.923)
Loss	0.004 (0.026)	0.378*** (11.425)
Top1	0.012*** (4.505)	0.003*** (3.942)
Dual	-0.619*** (-7.360)	0.022 (0.547)
Dedirector	-0.828 (-1.391)	1.125*** (7.802)
Lndirector	0.917*** (5.022)	-0.008 (-0.123)
GDPpre	-1.653*** (-14.995)	0.400*** (3.812)
Year	Yes	Yes
Indsort	Yes	Yes
Cragg-Donald Wald F 统计量		17.5033
N	5059	5059
R <sup>2</sup>	0.093	-

## 2.倾向匹配得分法



选择分年度和行业计算的准环境保护税额的中位数为标准，设置 *Envtfldum*，若准环境保护税额高于中位数，则取 1，否则取 0。进行卡尺 1:1 最近邻匹配，平衡性检验结果见表 11。匹配后均值偏差（%）绝对值均降低且不超过上限 10。而且匹配后的 t 检验的 p 值均大于 0.1，不显著。因此匹配后实验组和对照组间无显著差异，通过平衡性假设。第三步绘制匹配前后的核密度图，如图 5。可见匹配前后两组的共同范围扩大，说明满足共同支撑假设。综上可知 PSM 操作有效，匹配后的回归结果报告在表 12，H2 依旧稳健地成立。

表 11 PSM 的平衡性检验结果

变量	匹配状态	均值		均值偏差 (%)	均值偏差降 低比率 (%)	t 检验	
		实验组	对照组			t 值	p 值
Lev	匹配前	0.4737	0.3809	48.0	94.3	17.44	0.000***
	匹配后	0.4738	0.4790	-2.7		-0.99	0.323
Opcash	匹配前	0.0658	0.0502	21.8	83.5	7.92	0.000***
	匹配后	0.0657	0.0631	3.6		1.35	0.178
Oprev	匹配前	0.0025	0.0002	2.9	99.0	1.04	0.298
	匹配后	0.0003	0.0002	0.0		0.19	0.850
Loss	匹配前	0.9026	0.8853	5.6	31.8	2.04	0.042**
	匹配后	0.9029	0.8911	3.8		1.40	0.160
Dedirector	匹配前	0.3750	0.3767	-2.7	53.5	-0.99	0.321
	匹配后	0.3749	0.3757	-1.3		-0.46	0.644
Lndirector	匹配前	2.3496	2.2940	25.1	99.7	9.12	0.000***
	匹配后	2.3497	2.3495	0.1		0.03	0.979
GDPpre	匹配前	11.1060	11.1510	-9.2	59.9	-3.34	0.001***
	匹配后	11.1060	11.1240	-3.7		-1.30	0.193
		Ps R2	LR chi2	p>chi2			
全部变量	匹配前	0.064	472.82	0.000			
	匹配后	0.001	6.13	0.525			
					MeanBias	MedBias	
全部变量	匹配前				16.5	9.2	
	匹配后				2.2	2.7	

注：采用 1:1 匹配。其他同上。

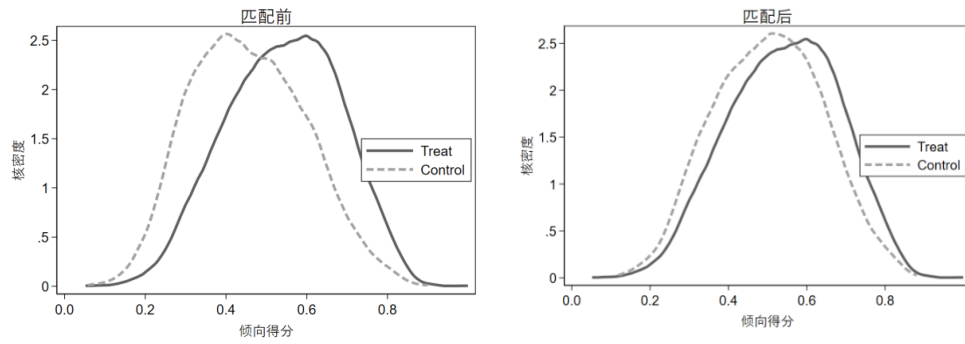


图 5 匹配前后核密度图

表 12 PSM 稳健性检验结果

变量	(1)	(2)
	ESGlevel (年度)	ESGlevel (年度)
Envtf dum	0.179*** (5.195)	0.206*** (4.421)
Lev	-0.513*** (-5.448)	-0.360** (-2.516)
Opcash	0.094 (0.322)	0.067 (0.179)
Oprev	-0.588*** (-12.601)	-82.687*** (-7.790)
ROA	0.878** (2.514)	1.246* (1.787)
Tbq	-0.056*** (-4.604)	-0.048*** (-2.678)
Loss	0.351*** (4.798)	0.344*** (3.006)
Top1	0.005*** (4.481)	0.007*** (3.980)
Dual	-0.064* (-1.693)	-0.035 (-0.638)
Dedirector	1.096*** (4.081)	1.210*** (2.981)
Lndirector	0.120 (1.450)	0.195* (1.692)
GDPre	0.130*** (2.929)	0.086 (1.354)
Year	Yes	Yes

Indsort	Yes	Yes
N	5059	2516
R <sup>2</sup>	0.062	0.071

### 3.Heckman 两阶段法

由于获取准环境保护税数据时，对于无法查找的距今时间较长的缺失数据用 0 补齐，所以在剔除准环境保护税额为 0 即只保留缴纳环境保护税的样本来研究缴纳的税额与 ESG 表现关联性时，存在剔除本身税费为 0 的样本造成的非随机选取样本的选择遗漏问题。对此，采用 Heckman 两阶段法排除遗漏观测值造成的结果误差。具体地，第一阶段，构造以是否缴纳环境保护税的虚拟变量（*Envtf0\_1*）作为因变量，城市政府报告环保词频（*Envgov*）、立法后省份税率提高虚拟变量（*Improve\*Time*）、重污染行业虚拟变量（*Indpollution*）以及准环保税行业年度省份均值（*Envtfmean*）四个对是否需要缴纳环境保护税影响较大的变量作外生工具变量的 Probit 模型，计算逆米尔斯比率（*Imr*）；第二阶段，将逆米尔斯比率引入模型（2），重新回归。

Heckman 第一阶段模型：

$$\text{Probit}(\text{Envtf0\_1}_{i,t}) = \xi_0 + \xi_1 \text{Envgov}_{i,t} + \xi_2 \text{Improve*Time}_{i,t} + \xi_3 \text{Indpollution}_{i,t} + \xi_4 \text{Envtfmean}_{i,t} + \sum \xi_r \text{Encontrol}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

表 13 展示了 Heckman 两阶段回归结果。第一阶段变量均显著，表明所选工具变量与是否缴纳环境保护税具有紧密关联。从显著性和伪 R<sup>2</sup> 大小可以粗略地推断出，第一阶段选择的变量对是否需要缴纳环境保护税具有较强的解释力。第二阶段回归后 *Imr* 系数显著，说明基准回归存在样本选择偏差，确实需要使用 Heckman 法缓解选择问题。回归后 *Envtf* 的系数仍然显著为正，说明考虑样本选择偏差即控制了准环境保护税数据遗漏造成的内生性问题后，回归结果仍支持 H2。

考虑到多重共线问题，进行 vif 操作，结果显示 *Imr* 的 vif 值为 2.46 远小于 10，且该值为最大值，所以不存在共线问题，结果较为稳健。

表 13 Heckman 两阶段回归结果

变量	(1)	(2)
	Envtf0_1	ESGlevel（年度）
Envgov	-0.117*** (-5.101)	
Improve*Time	0.073*** (2.615)	
Indpollution	0.698*** (32.322)	
Envtfmean	0.281*** (25.959)	
Envtf		0.040*** (5.252)
Imr		-0.166** (-2.333)

Lev		-0.542*** (-5.739)
Opcash		-0.065 (-0.223)
Oprev		-0.572*** (-12.214)
ROA		0.855** (2.486)
Tbq		-0.047*** (-3.872)
Loss		0.355*** (4.892)
Top1		0.005*** (4.152)
Dual		-0.050 (-1.308)
Dedirector		1.118*** (4.175)
Lndirector		0.105 (1.271)
GDPRe		0.155*** (3.447)
Year	Yes	Yes
Indsort	Yes	Yes
N	20759	5059
Pseudo R <sup>2</sup> or R <sup>2</sup>	0.111	0.068

注：第（1）列括号内为 z 值。其他同上。

#### 4.其他稳健性检验

第一，调整 ESG 表现度量方式。选择华证 ESG 季度评级进行 1-9 赋值后的每年四季度的得分均值，替代单一年度 ESG 得分，重新回归。

第二，调整环境保护税度量方式。用准环境保护税额分别与资产总额和营业收入相除，重新衡量环境保护税后替换自然对数指标。

第三，延长观测窗口。将被解释变量前置一期和两期，研究准环境保护税额对 ESG 的提升效果是否具有时滞性和持续性。

第四，调整样本范围。由于环境保护税政策 2018 年初实施，猜想实施当年数据存在不稳定性 and 遗漏情况。因此剔除 2018 年样本，重新回归。另外，剔除排污费部分，仅对环境保护税进行回归，结果见表 14。

综上所述各种检验方式，关键解释变量的系数均显著为正，说明环境保护税额有助于 ESG 表现提升的结论具有稳健性。

表 14 环境保护税额与 ESG 表现的其他稳健性检验结果

变量	替换被解释变量	替换解释变量		被解释变量前置一期	被解释变量前置两期	剔除 2018 年样本	剔除排污费部分
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	ESGlevel(季度)	ESGlevel(年度)	ESGlevel(年度)	F.ESGlevel(年度)	F2.ESGlevel(年度)	ESGlevel(年度)	ESGlevel(年度)
Envtf	0.057*** (7.697)			0.053*** (6.439)	0.062*** (6.283)	0.055*** (6.898)	0.038*** (4.585)
Envtfasset		34.270*** (2.843)					
Envtfrev			21.350*** (2.985)				
Lev	-0.177* (-1.848)	-0.409*** (-4.454)	-0.406*** (-4.419)	-0.431*** (-4.169)	-0.499*** (-4.136)	-0.623*** (-6.191)	-0.512*** (-4.002)
Opcash	0.124 (0.447)	0.226 (0.773)	0.249 (0.852)	0.470 (1.515)	0.231 (0.678)	-0.250 (-0.797)	0.642 (1.549)
Oprev	-0.576*** (-12.598)	-0.574*** (-12.384)	-0.573*** (-12.384)	-0.392*** (-19.305)	-0.251*** (-9.549)	-0.568*** (-12.272)	-151.051*** (-4.257)
ROA	0.407 (1.199)	0.892** (2.474)	0.890** (2.466)	0.715** (2.113)	1.059* (1.940)	0.819** (2.191)	0.804** (2.034)
Tbq	0.004 (0.327)	-0.068*** (-5.519)	-0.068*** (-5.518)	-0.019 (-1.223)	-0.014 (-0.664)	-0.037*** (-3.010)	-0.039*** (-2.751)
Loss	0.371*** (5.397)	0.363*** (4.894)	0.365*** (4.916)	0.750*** (9.741)	0.415*** (4.351)	0.383*** (4.966)	0.464*** (4.684)
Top1	0.002* (1.727)	0.005*** (4.818)	0.006*** (4.868)	0.004*** (3.200)	0.005*** (3.226)	0.006*** (4.787)	0.006*** (4.022)
Dual	-0.127*** (-3.300)	-0.080** (-2.119)	-0.082** (-2.163)	-0.095** (-2.207)	-0.090* (-1.777)	-0.036 (-0.887)	-0.084* (-1.783)
Dedirector	1.164*** (4.497)	1.132*** (4.203)	1.134*** (4.207)	1.075*** (3.673)	0.833** (2.359)	0.977*** (3.385)	1.072*** (3.190)
Lndirector	0.196** (2.459)	0.152* (1.835)	0.153* (1.849)	0.201** (2.779)	0.216** (2.092)	0.129 (1.448)	0.026 (0.249)
GDPre	0.146*** (3.380)	0.123*** (2.752)	0.123*** (2.756)	0.131*** (2.779)	0.143*** (2.691)	0.134*** (2.804)	0.250*** (4.237)
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Indsort	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

N	5059	5059	5059	4090	3173	4283	3378
R <sup>2</sup>	0.053	0.061	0.061	0.101	0.080	0.077	0.072

### （三）数字化转型的调节效应

首先，验证数字化转型在 *Indpollution\*Time* 与 *ESG* 正向关系中的强化作用。第一，替换被解释变量用 *ESG* 季度得分平均值替换年度得分。第二，替换调节变量，参照赵宸宇构建的数字化转型关键词，对词频加一取自然对数。

其次，验证数字化转型在 *Envtf* 与 *ESG* 正向关系中的强化作用。第一，用季度 *ESG* 分值替换年度 *ESG* 赋值。第二，同立法效应稳健性检验，替换调节变量。第三，剔除政策实施当年即 2018 年的不稳定观测值。第四，将被解释变量前置两期。

综上不同的稳健性检验方式，均能得出 **H4a** 假设成立的结论。

表 15 数字化转型的调节效应稳健性检验结果

变量	替换被解释变量	替换调节变量		剔除 2018 年观测值	被解释变量前置两期
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	ESGlevel（季度）	ESGlevel（年度）	ESGlevel（年度）	ESGlevel（年度）	F2.ESGlevel（年度）
Indpollution*Time*Dig	0.074*** (2.820)				
Indpollution*Time*Dig99		0.080** (2.401)			
Indpollution*Dig	-0.034 (-1.256)				
Indpollution*Dig99		0.016 (0.649)			
Time*Dig	-0.013 (-1.080)				
Time*Dig99		0.053*** (3.588)			
Indpollution*Time	0.104** (2.322)	-0.081 (-0.857)			
Indpollution	-0.049 (-0.734)	-0.150* (-1.889)			
Dig	0.076*** (6.386)			-0.077 (-0.921)	-0.288** (-2.320)
Dig99		0.058*** (4.597)	-0.039 (-0.510)		
Envtf*Dig99			0.013** (1.978)		

			0.009	0.030*	0.033*
			(0.013)	(1.960)	(1.692)
				0.014*	0.032***
				(1.792)	(2.754)
	0.065	-0.816***	-0.627***	-0.694***	-0.346
	(0.984)	(-12.561)	(-3.855)	(-3.973)	(-1.472)
	-0.064	-0.260**	-0.329	-0.631**	0.035
	(-0.648)	(-2.396)	(-1.348)	(-2.296)	(0.111)
	-0.336***	-0.394***	-0.298**	-0.351**	-0.241***
	(-4.183)	(-6.660)	(-2.538)	(-2.529)	(-3.092)
	0.010	0.058	0.165	0.466	0.313
	(0.152)	(0.644)	(0.400)	(1.269)	(1.278)
	0.021***	-0.013**	-0.024	-0.037*	0.047*
	(4.903)	(-2.377)	(-1.480)	(-1.936)	(1.731)
	0.105***	0.080***	-0.074	-0.023	0.045
	(4.517)	(3.075)	(-1.175)	(-0.357)	(0.644)
	0.003***	0.005***	0.002	0.004	0.005
	(2.927)	(4.283)	(0.925)	(1.269)	(1.471)
	-0.077***	-0.008	-0.032	0.019	-0.010
	(-3.283)	(-0.343)	(-0.603)	(0.305)	(-0.136)
	0.449***	0.468***	0.430	0.364	-0.301
	(3.671)	(3.838)	(1.474)	(1.106)	(-0.728)
	-0.068	-0.118***	-0.020	-0.019	0.104
	(-1.638)	(-2.778)	(-0.223)	(-0.185)	(0.804)
	0.167*	0.327***	0.132	0.069	0.790**
	(1.681)	(3.354)	(0.487)	(0.242)	(2.404)
	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
行业×时间趋势固定效应	Yes	Yes	No	No	No
N	20759	20759	5059	4283	3173
R <sup>2</sup>	0.527	0.558	0.684	0.695	0.704

## 六、进一步分析

### (一) 媒体关注

合法性理论认为，企业只有在符合社会期望和价值观的前提下才能生存。除了正式的制度约束外，ESG 表现还受到社会规范、价值观、文化和认知系统等非正式制度的影响（Costa and Menichini, 2013）。公众意识侧重于对 ESG 问题的关注，而情绪反映了公众对 ESG 的感受和态度。因此，包含公众意识和情感的网络新闻报道可能会影响环境保护税与 ESG 的关系（Liu et al., 2023）。故设置媒体关注度变量，采用网络媒体报道数量衡量，包括正面报道 *Pnews* 和负面报道 *Nnews*。详细数据从 CNRDS（中国研究数据服务平台）下载。为了缩小数据值差距，取自然对数。同时为避免严重共线性以及更易理解系数含义，对 *Pnews* 和 *Nnews* 进行中心化处理。回归结果如表 16。

左半部分报告了正面报道的回归结果。第一，*Indpollution\*Time\*Pnews* 系数显著为正，表明环保费改税对重污染企业 ESG 得分的提高效果受到正面报道的强化。第二，*Envtf\*Pnews* 系数为正，表明正面报道能加强环境保护税对 ESG 表现促进作用。第三，*Envtf\*Dig\*Pnews* 系数显著为正，表示正面报道增强了数字化转型对准环保税额与 ESG 表现的正向调节效应。

右半部分列示了负面报道的回归结果。第一，*Indpollution\*Time\*Nnews* 系数显著为正，表明环保费改税对重污染企业 ESG 得分的提高效果也受到负面报道的强化，但是强化力度不及正面报道。第二，*Envtf\*Nnews* 的系数显著为正，表明负面报道也能加强环境保护税对工业企业的 ESG 表现的促进作用。一般认为负面报道说明企业存在不良表现会降低 ESG 等级，因此猜测回归结果仍为正的原因如下：首先，负面报道依旧会增加内外部信息披露度。华证评级指标中有一项是“信披质量”，即外部鉴证信息披露可信度。虽然企业存在负面媒体报道，但是若该企业在 ESG 报告、CSR 报告或者年报中相应的披露了该负面事件，可认为其报告中披露的信息具有可信度，猜想该项的评分不会低，不会导致综合 ESG 等级降低；其次，由于大众对负面报道关注度更高也更敏感，因此负面报道的存在更有力地敦促企业查缺补漏，从而避免更大的舆论压力。工业企业的环保活动本就更易受到社会关注，这是工业企业难以修复的“硬伤”。因此，在负面信息爆出时，企业可能积极履行 ESG 责任，缓解外部环境压力，维持正常运营。

表 16 基于媒体关注度的进一步分析结果

变量	正面报道			变量	负面报道		
	(1)	(2)	(3)		(4)	(5)	(6)
	ESGlevel (年度)	ESGlevel (年度)	ESGlevel (年度)		ESGlevel (年度)	ESGlevel (年度)	ESGlevel (年度)
Indpollution*Time*Pnews	0.131*** (3.622)			Indpollution*Time*Nnews	0.116*** (3.158)		
Indpollution*Pnews	-0.042** (-2.092)			Indpollution*Nnews	-0.053*** (-2.663)		
Time*Pnews	0.009 (0.533)			Time*Nnews	-0.049*** (-2.672)		
Indpollution*Time	0.089** (2.392)			Indpollution*Time	0.090** (2.327)		
Indpollution	0.100*** (4.488)			Indpollution	0.107*** (4.868)		
Envtf*Pnews		0.016*** (2.828)	0.011 (1.387)	Envtf*Nnews		0.027*** (4.685)	-0.007 (-0.891)
Envtf		0.028*** (3.745)	0.016 (1.275)	Envtf		0.046*** (6.201)	0.017 (1.322)



Pnews	0.180*** (16.662)	0.024 (0.369)	-0.017 (-0.208)	Nnews	0.071*** (6.514)	-0.286*** (-4.405)	-0.009 (-0.118)
Envtf*Dig*			0.016** (2.572)	Envtf*Dig*			0.010 (1.629)
Pnews			0.007 (1.024)	Envtf*Dig			0.009 (1.437)
Envtf*Dig			-0.105 (-1.614)	Dig*Nnews			-0.069 (-1.115)
Dig*Pnews			-0.017 (-0.237)	Dig			-0.030 (-0.423)
Dig				Lev	-0.528*** (-10.260)	-0.561*** (-5.829)	-0.585*** (-3.640)
Lev	-0.659*** (-13.743)	-0.698*** (-7.372)	-0.652*** (-4.033)	Lev			
Opcash	0.460*** (4.509)	-0.267 (-0.947)	-0.335 (-1.368)	Opcash	0.744*** (7.205)	-0.062 (-0.213)	-0.319 (-1.311)
Oprev	-0.612*** (-7.799)	-0.580*** (-14.174)	-0.327*** (-2.701)	Oprev	-0.638*** (-7.437)	-0.597*** (-13.230)	-0.264** (-2.227)
ROA	0.361 (1.502)	0.672** (2.023)	0.140 (0.353)	ROA	0.502 (1.542)	0.838** (2.427)	0.182 (0.484)
Tbq	-0.050*** (-5.060)	-0.069*** (-5.569)	-0.034* (-1.955)	Tbq	-0.048*** (-5.213)	-0.042*** (-3.288)	-0.015 (-0.908)
Loss	0.339*** (8.003)	0.320*** (4.493)	-0.078 (-1.242)	Loss	0.387*** (7.463)	0.350*** (4.841)	-0.090 (-1.462)
Top1	0.004*** (7.622)	0.004*** (3.604)	0.003 (1.113)	Top1	0.005*** (8.410)	0.004*** (3.724)	0.002 (0.784)
Dual	-0.059*** (-3.593)	-0.047 (-1.231)	-0.034 (-0.643)	Dual	-0.054*** (-3.253)	-0.046 (-1.196)	-0.027 (-0.496)
Dedirector	0.934*** (8.086)	0.946*** (3.522)	0.448 (1.541)	Dedirector	1.013*** (8.647)	1.106*** (4.109)	0.430 (1.476)
Lndirector	0.018 (0.472)	0.025 (0.310)	-0.032 (-0.351)	Lndirector	0.078** (1.996)	0.081 (0.982)	-0.033 (-0.362)
GDPPre	0.197*** (10.385)	0.151*** (3.420)	0.147 (0.547)	GDPPre	0.193*** (9.961)	0.122*** (2.734)	0.131 (0.484)
Year	Yes	Yes	Yes	Year	Yes	Yes	Yes
Firm	No	No	Yes	Firm	No	No	Yes
Indsort	Yes	Yes	Yes	Indsort	Yes	Yes	Yes
N	20,615	5024	5024	N	20,615	5024	5024

R <sup>2</sup>	0.099	0.088	0.687	R <sup>2</sup>	0.075	0.071	0.687
----------------	-------	-------	-------	----------------	-------	-------	-------

## （二）地区差异

由于地理位置会影响经济和技术发展水平，因此设置东部、中部和西部三组，分别进行回归，结果如表 17。

关于 *Indpollution\*Time* 与 *ESG* 的关系，只有东部地区表现出正向显著，猜测原因是：第一，东部地区平均经济发展水平高，当地的重污染企业能够凭借经济优势，进行更多的 *ESG* 项目改进工作；第二，东部地区标杆企业较多，环境保护税立法为其绿色转型注入动力；第三，东部地区企业通常受到更多的市场关注，当环保税立法后，当地重污染企业若不采取环保措施会更易遭受声誉损失。

关于 *Envtf* 与 *ESG* 的关系，所有地区的工业企业均表现出正向显著。为了更有效可靠地比较三类地区的 *Envtf* 系数，进行两两组合的费舍尔组合检验。东部高于中部，分析原因是东部企业经济优于中部，在环保税压力的制约下仍有余力展开 *ESG* 活动；部分东部企业能源消耗量更大，降耗减排措施效果更易凸显。中部低于西部，可能原因是：西部地区污染严重的传统工业企业较多，为了避免过多的环保税支出，更迫切地采取环保行动；国家鼓励西部企业高质量发展，西部地区的政策扶持力度强于中部，并且其中 *ESG* 政策集中于“环境”维度。

为了进一步检验不同地区数字化转型对税额效应的影响，依托调节效应模型进行分组回归，结果如表 18。将 *ESG* 数据前置两期后，东部和中部地区数字化转型的强化效应逐渐凸显。说明数字化转型对环境保护税与 *ESG* 表现的正向关系的强化作用存在基于地区异质性的滞后效应。

表 17 环境保护税与 ESG 表现的地区异质性分析结果

变量	政策效应			税额效应		
	东部	中部	西部	东部	中部	西部
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	ESGlevel (年度)	ESGlevel(年 度)	ESGlevel(年 度)	ESGlevel (年度)	ESGlevel (年度)	ESGlevel(年 度)
Indpollution*Time	0.124*** (2.665)	-0.059 (-0.745)	0.067 (0.719)			
Indpollution	0.088*** (3.116)	0.056 (1.231)	0.174*** (3.167)			
Envtf				0.052*** (5.888)	0.031* (1.674)	0.076*** (3.942)
Lev	-0.423*** (-7.464)	-0.632*** (-6.582)	-0.534*** (-4.460)	-0.375*** (-3.105)	-1.031*** (-4.539)	-0.447** (-2.110)
Opcash	0.850*** (4.703)	0.966*** (4.536)	0.358 (0.934)	0.182 (0.532)	-0.808 (-1.327)	-0.910 (-1.198)
Oprev	-0.571*** (-12.226)	-76.955*** (-9.331)	-12.296*** (-5.528)	-0.550*** (-27.252)	-181.052** (-2.182)	-12.063*** (-5.620)
ROA	0.401 (1.110)	0.969*** (3.248)	1.550*** (2.689)	0.818*** (2.957)	-0.412 (-0.389)	3.709*** (4.016)

Tbq	-0.040*** (-4.274)	-0.078*** (-5.532)	-0.082*** (-5.618)	-0.082*** (-5.001)	0.005 (0.185)	-0.017 (-0.553)
Loss	0.511*** (8.630)	0.111 (1.522)	0.066 (0.693)	0.458*** (5.114)	0.381** (2.448)	-0.069 (-0.392)
Top1	0.005*** (8.529)	0.002* (1.889)	0.004*** (2.750)	0.004*** (2.596)	0.007*** (2.787)	0.010*** (3.231)
Dual	-0.054*** (-2.864)	0.061 (1.465)	-0.207*** (-3.523)	-0.078* (-1.725)	0.223** (2.457)	-0.283** (-2.551)
Dedirector	0.822*** (5.918)	1.322*** (4.932)	1.994*** (5.503)	0.628* (1.934)	0.869 (1.404)	3.706*** (5.256)
Lndirector	0.079* (1.699)	0.120 (1.375)	0.152 (1.430)	0.008 (0.076)	0.303* (1.720)	0.178 (0.789)
GDPpre	0.181*** (6.199)	0.020 (0.158)	-0.265*** (-2.651)	0.119* (1.844)	0.045 (0.185)	-0.325* (-1.672)
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Indsort	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	14331	3880	2548	3175	1143	741
R <sup>2</sup>	0.076	0.079	0.098	0.078	0.084	0.150

注：组间系数差异 p 值由抽样 1000 次的费舍尔组合检验得出，均小于 0.1 说明组间系数差异显著。另用 Chow 检验验证，系数差异 p 值仍显著。

表 18 数字化转型调节效应的地区异质性分析结果

	东部	中部	西部	东部	中部	西部
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	ESGlevel (年度)	ESGlevel (年度)	ESGlevel (年度)	F2.ESGlevel (年度)	F2.ESGlevel (年度)	F2.ESGlevel (年度)
Envtf*Dig	0.013 (1.620)	0.005 (0.369)	0.020 (1.045)	0.027* (1.791)	0.042* (1.892)	0.028 (0.871)
Envtf	0.034** (2.167)	0.027 (1.016)	-0.015 (-0.422)	0.053** (2.050)	0.003 (0.079)	-0.061 (-1.161)
Dig	-0.074 (-0.869)	0.008 (0.051)	-0.066 (-0.330)	-0.254 (-1.584)	-0.393 (-1.435)	-0.213 (-0.615)
Lev	-0.296 (-1.346)	-1.397*** (-4.451)	-0.386 (-1.147)	-0.209 (-0.659)	-0.608 (-1.192)	-0.130 (-0.259)
Opcash	-0.038 (-0.119)	-0.816* (-1.651)	-0.475 (-0.838)	-0.368 (-0.982)	0.713 (1.048)	0.081 (0.095)

Oprev	-0.159	-77.716	-6.171***	-0.088	-66.523	5.718***
	(-1.304)	(-0.676)	(-3.350)	(-0.920)	(-0.672)	(3.830)
ROA	0.079	-0.579	2.097***	0.229	0.369	1.569
	(0.164)	(-1.088)	(2.916)	(1.011)	(0.416)	(1.539)
Tbq	-0.026	-0.012	-0.024	0.002	0.013	0.095
	(-1.225)	(-0.400)	(-0.721)	(0.048)	(0.233)	(1.602)
Loss	-0.014	-0.070	-0.317**	0.067	-0.009	-0.148
	(-0.166)	(-0.657)	(-2.579)	(0.662)	(-0.072)	(-0.837)
Top1	0.005	0.007	-0.012*	0.009*	0.011*	-0.016*
	(1.492)	(1.340)	(-1.752)	(1.894)	(1.851)	(-1.693)
Dual	-0.053	0.149	-0.241*	0.081	0.001	-0.365*
	(-0.817)	(1.206)	(-1.918)	(0.897)	(0.003)	(-1.835)
Dedirector	0.282	0.377	0.733	-0.183	0.146	-0.688
	(0.771)	(0.616)	(1.005)	(-0.341)	(0.183)	(-0.698)
Lndirector	0.018	-0.115	-0.159	0.210	-0.147	0.105
	(0.162)	(-0.568)	(-0.712)	(1.253)	(-0.575)	(0.338)
GDPRe	-0.826	0.318	-2.205***	0.244	2.474***	-2.101**
	(-1.085)	(0.574)	(-2.851)	(0.312)	(3.446)	(-2.165)
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Indsort	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	3175	1143	741	1953	752	468
R <sup>2</sup>	0.702	0.669	0.693	0.718	0.699	0.724

## 七、研究结论

本文探讨环境保护税对企业 ESG 表现的影响，得出结论：环境保护税立法和准环保税额均能有效增进重污染企业 ESG 表现。数字化转型、媒体关注对环保税与 ESG 表现的正向关系具有强化作用。环境保护税对企业 ESG 表现的积极作用在东部地区更明显。

根据结论可以为政府和企业提供启示，具体的：政府需加快完善环境保护税的税率、征税范围等税制设计，例如，可以适当提高征收标准，短期内标准提高能明显改善重污染企业 ESG 表现。但提高的幅度必须符合经济发展实际和环保技术成熟度，并且提标的过程需是渐进式的；税法实施应因地制宜，关注省、市层面环境保护税法实施效果反馈，避免“一刀切”地实行环保税政策；制定并落实数字化转型政策和指引以辅助企业更好地数字化转型；加强对重污染企业的监测以及环境责任意识的检查和评估，防止“漂绿”行为。企业的战略重心应尽量偏向于绿色技术创新以实现源头和过程低污染；强化数字技术的创新和应用，优化创新激励机制，吸纳高科技人才。

## 参考文献

[1] 陈剑, 黄朔, 刘运辉. 从赋能到使能——数字化环境下的企业运营管理[J]. 管理世界, 2020,36(02):117-128.

- [2] 胡洁, 韩一鸣, 钟咏. 企业数字化转型如何影响企业 ESG 表现——来自中国上市公司的证据[J]. 产业经济评论, 2023(01):105-123.
- [3] 金友良, 谷钧仁, 曾辉祥. “环保费改税”会影响企业绩效吗?[J]. 会计研究, 2020(05):117-133.
- [4] 李超, 李涵. 空气污染对企业库存的影响——基于我国制造业企业数据的实证研究[J]. 管理世界, 2017(08):95-105.
- [5] 李晓华, 王怡帆. 数据价值链与价值创造机制研究[J]. 经济纵横, 2020(11):54-62.
- [6] 祁怀锦, 曹修琴, 刘艳霞. 数字经济对公司治理的影响——基于信息不对称和管理者非理性行为视角[J]. 改革, 2020(04):50-64.
- [7] 钱雨, 孙新波. 数字商业模式设计: 企业数字化转型与商业模式创新案例研究[J]. 管理评论, 2021,33(11):67-83.
- [8] 史贝贝, 冯晨, 张妍, 等. 环境规制红利的边际递增效应[J]. 中国工业经济, 2017(12):40-58.
- [9] 王珮, 黄珊, 杨智婕, 等. 环境保护税对企业绿色全要素生产率的影响研究[J]. 税务研究, 2022(11):66-73.
- [10] 王禹, 王浩宇, 薛爽. 税制绿色化与企业 ESG 表现——基于《环境保护税法》的准自然实验[J]. 财经研究, 2022,48(09):47-62.
- [11] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 等. 企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J]. 管理世界, 2021,37(07):130-144.
- [12] 于连超, 张卫国, 毕茜. 环境税会倒逼企业绿色创新吗?[J]. 审计与经济研究, 2019(02):79-90.
- [13] Belhadi A, Kamble S S, Zkik K, et al. The integrated effect of Big Data Analytics, Lean Six Sigma and Green Manufacturing on the environmental performance of manufacturing companies: The case of North Africa[J]. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 2020,252.
- [14] Costa R, Menichini T. A multidimensional approach for CSR assessment: The importance of the stakeholder perception[J]. EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS, 2013,40(1):150-161.
- [15] Joshi A D, Gupta S M. Evaluation of design alternatives of End-Of-Life products using internet of things[J]. INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS, 2019,208:281-293.
- [16] Liu M, Luo X, Lu W. Public perceptions of environmental, social, and governance (ESG) based on social media data: Evidence from China[J]. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 2023,387.
- [17] Peng C, Jia X, Zou Y. Does digitalization drive corporate green transformation?—Based on evidence from Chinese listed companies[J]. Frontiers in Environmental Science, 2022,10.
- [18] Sedera D, Lokuge S, Tushi B, et al. Multi-disciplinary green IT archival analysis: A pathway for future studies[J]. Communications of the Association for Information Systems, 2017,41(1):674-733.
- [19] Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda[J]. JOURNAL OF STRATEGIC INFORMATION SYSTEMS, 2019,28(2):118-144.

## Environmental Protection Tax, Digital Transformation and Enterprise ESG Performance

ZHANG Bin<sup>1</sup>, YU Qi-min<sup>1</sup>

(1. Business School, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China)

**Abstract:** As a market-based environmental regulation tool, environmental protection tax makes the price signal

of pollutant emissions clearer, promotes the flow of capital to greener and more environmentally friendly areas, and also promotes enterprises to shift their attention to the field of environmental pollution control and management. This paper discusses the impact of environmental protection tax on ESG performance of enterprises, and empirically concludes that environmental protection tax legislation and quasi-environmental protection tax can effectively improve the ESG performance of heavy polluting enterprises through the construction of DID model, fixed effect model and regulatory effect model. Digital transformation and media attention have strengthened the positive relationship between environmental protection tax and ESG performance. The positive effect of environmental protection tax on enterprise ESG performance is more obvious in the eastern region. Conclusion It enriches the study on the green governance effect of environmental protection tax and the influencing factors of enterprise ESG performance.

**Key words:** Environmental Protection Tax, ESG, Digital Transformation