

碳排放权交易政策是否能促进企业全要素生产率增长——基于企业生命周期视角

何滨江^{1*}

(^{1*}江西理工大学 商学院, 江西省 南昌市 330000)

摘要: 本文选取 2009-2023 年沪深 A 股上市公司作为研究样本, 以碳排放权交易政策出台作为准自然实验, 从企业生命周期视角出发, 运用多期双重差分法研究该政策对企业全要素生产率的影响。结果表明: 碳排放权交易政策对企业全要素生产率有促进作用, 但对处于不同生命周期阶段的企业产生了异质性效果。

关键词: 碳排放权交易政策; 全要素生产率; 企业生命周期

Can carbon emissions trading policies promote total factor productivity growth in enterprises? Based on the enterprise life cycle perspective

He Binjiang^{1*}

(^{1*}School of Business, Jiangxi University of Science and Technology, Nanchang, Jiangxi, 330000, China)

Abstract: This paper selects companies listed on the Shanghai and Shenzhen A-share markets from 2009 to 2023 as the research sample, using the introduction of carbon trading policies as a quasi-natural experiment. From a corporate life cycle perspective, the paper uses a multi-period difference-in-differences method to study the impact of these policies on the total factor productivity of companies. The results indicate that carbon trading policies significantly enhance the total factor productivity of firms, but produce heterogeneous effects on firms at different stages of their life cycles.

Keywords: carbon emission trading policy; total factor productivity; enterprise life cycle

引言

在全球变暖日趋严重的压力下, 控制碳排放成为各国经济可持续发展的重要议题。为了实现“双碳”目标, 国家发改委于 2011 年 10 月印发了《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》, 随后又于 2021 年启动了全国碳交易市场, 因此探究碳排放权交易政策对企业的微观效应至关重要。

中国经济想要高质量发展就需要注重全要素生产率的提高。已有大量研究分析了碳排放权交易机制通过提升投资效率^[1]、促进技术创新水平^[2]、优化碳配额机制^[3]、提高营运管理水平^[4]从而促使企业全要素生产率提高。但也有学者发现, 公告阶段时该政策展现出促进作用, 而交易阶段时该政策体现为抑制效应, 这主要是由于碳排放权交易政策并未有效发挥出技术创新效应而导致^[5]。综上, 由于碳排放权交易政策的复杂性, 现有研究结论存在争议且作用机理尚未明确。从生命周期视角来看, 企业处于不同阶段会在企业规模、经营策略等方面产生异质性^[6], 从而导致企业的投资结构有所区别^[7], 最终影响到试点政策的政策效果。因此碳排放权交易政策对不同生命

周期企业的全要素生产率影响是否存在差异值得深入探讨。

为此,本文选取 2009-2023 年沪深 A 股上市公司作为研究样本,采用多期双重差分法探讨了碳排放权交易政策对不同生命周期企业全要素生产率的影响。本文的主要贡献在于:(1)从不同企业生命周期视角探究碳排放权交易政策对企业全要素生产率的影响,为碳排放权交易政策的精准化实施提供理论和实证检验依据。(2)厘清二者的内部“黑箱”机制,探究其对不同生命周期下企业全要素生产率的作用机理的差异性。(3)由于政策的实施存在多个时点,从而会导致内生性问题的产生,因此为了减少对实证结果的干扰,本文使用多期双重差分模型进行验证。

1. 理论分析与研究假设

1.1.1 企业生命周期视角下碳排放权交易政策对全要素生产率的影响

在碳排放权交易政策实施过程中,试点地区的企业会被分配一定量的碳配额,企业碳排放量若超出配额则需要从碳市场额外购买配额予以抵消,而企业碳排放量若低于配额则可以将剩余配额拿到碳市场出售。因此,企业为了将碳排放量控制在规定的额度内,就必须做出相应的调整。一方面,高碳排放企业将会受到碳排放权交易政策带来的成本压力,这会迫使高碳排放企业会重新规划投资方案、开展技术创新、优化生产流程,从而提高企业生产效率,有效控制碳排放量,最终带动企业高质量发展。另一方面,低碳排放企业将会受到碳排放权交易政策带来的收益激励,企业从碳市场获得的额外收益能够降低企业开展技术创新的机会成本,最终促进了企业全要素生产率增长。综合来看,碳排放权交易政策对企业全要素生产率有促进作用。

从企业生命周期看,不同成长时期的企业在生产模式、资源禀赋、投资策略等方面都存在明显差异,这些特征都会导致政策效应产生差距。首先,处于成长期的企业通常属于中小型公司,尚在发展阶段,规模较小且难以获得稳定的内部资金支出。在试点政策潜在收益和成本压力的双重效应下,这类企业从创建发展阶段就会将有限的资金投放在高效率的生产项目上,从而奠定了高质量发展的基础,有效提升企业全要素生产率。其次,处于成熟期的企业已经成长到一定规模,更容易获得内部资金支持。随着试点政策的出台,碳排放权成为了维持企业竞争优势的专用性资源,因此企业会积极开展技术创新,并将资源重新配置于高效部门,最终促进了企业全要素生产率的增长。最后,处于衰退期的企业面临市场萎缩、技术落后等问题,更容易受到试点政策带来的成本压力,企业为了生存就需要调整经营计划,然而这一阶段的企业通常会惯性依赖前期积累的知识,这会导致企业难以及时调整经营策略以适应市场变化,因此碳排放权交易政策对企业全要素生产率的促进效应会被削弱。

基于此,本文提出假设 1:

H1: 碳排放权交易政策可以提高全要素生产率,且对成长期和成熟期企业的促进作用最为明显,而对衰退期企业的促进作用较弱。

1.2.1.2 碳排放权交易政策影响企业全要素生产率的机制分析

企业要想高质量发展,必然将资金配置于能为企业带来长期竞争优势的技术创新和数字化项目。根据信息不对称理论和委托代理理论,碳排放权交易政策能够促进企业的投资结构优化。一方面,碳排放权交易政策的出台强制要求企业公开披露碳减排技术、碳排放量、碳配额成交量等信息,这会揭示企业真实的生产经营状况,使得企业内外部的信息不对称得以改善,而投资者能够依靠这些碳信息更好地评估投资风险并做出更明智的决策。此时,若企业一味的选择短期获益项目就会向投资者传递出一种消极信号,导致企业陷入融资困境。因此,为了吸引更多投资,企业会主动将资金投入在更高端的项目,从而向外界展现社会责任担当,表明其对未来发展的信心。另一方面,由于委托代理问题的存在,企业管理层往往会为了尽快实现绩效目标而将资金投入在能够短期获益的项目中,忽视了具有潜力的长期投资,这会对企业价值造成损害并加剧投资者所承担的风险。而在政策背景下,企业被迫接受更加严格的碳监管,并被强制披露碳信息,这便利了政府部门、投资者、社会公众等利益相关者监督企业的经营状况,从而改善委托代理问题,迫使管理层加大技术创新投资和数字化投资,最终促使企业优化投资结构。

从实现经济高质量发展的角度来看,企业调整资金的合理使用,优化投资结构,加大技术创新投资和数字化投资,可以有效提高企业的全要素生产率。首先,投资结构优化能够促使企业将

资金投放在优质项目上,提高资源配置效率,从而带动企业的产能利用率。其次,投资结构优化能够促使企业开展技术创新投资,有助于企业采用更加高效的设备和工艺,同时还促进企业生产出高附加值的绿色产品,最终提高能源利用率,使企业在市场上获得竞争优势,进而带动全要素生产率增长。最后,投资结构优化能够促使企业开展数字化投资。由于数字技术可以实时监控和分析企业生产经营的各个环节,提高企业管理效率,因此企业可以利用数字技术收集和处理碳排放数据,为碳减排提供更加科学的建议,从而降低合规成本,提高全要素生产率。

综上所述,本文认为投资结构优化在碳排放权交易政策和企业全要素生产率之间起着中介作用。因此,本文提出假设 2:

H2: 投资结构优化在碳排放权交易政策对企业全要素生产率的影响中起中介作用。

2. 研究设计

2.1. 样本选择与数据来源

基于数据可得性,本文以 2009—2023 年沪深 A 股上市公司作为研究样本,剔除标有 ST、*ST、金融保险行业、数据缺失较大的企业样本;同时,为避免异常值影响,对所有的连续变量在上下 1%分位上进行缩尾处理。最终得到 4436 家上市公司的 30755 个观测数据。本研究中使用数据均来源于 CSMAR 数据库和 Wind 数据库。

2.2. 变量定义与测量

1.1.1. 被解释变量

全要素生产率 (tfp)。目前对于全要素生产率的测算方法,国内学者大多采用 OLS 法、LP 法和 OP 法等。其中 LP 法可以有效减少样本损失,使计算结果更加精确,因而本文借鉴已有文献^[8],采用 LP 法测算全要素生产率。

1.1.2. 核心解释变量

碳排放权交易政策的实施 (DID)。Treat_i 是区分处理组和控制组的虚拟变量,若某企业位于试点地区,则 Treat_i 取值为 1,反之为 0。Post_{it} 是区分政策实施时间前后的虚拟变量,企业所在试点省市正式实施碳排放权交易政策的开启时间及以后年份的 Post_{it} 取值为 1,否则为 0。最后构造交互项 DID (Treat_i × Post_{it}) 来衡量政策的实施效果。

1.1.3. 分组变量

企业生命周期 (LifeCycle)。本文使用现金流组合法^[9],将企业所处的生命周期分为初创期、成长期、成熟期、动荡期和衰退期五个阶段。

1.1.4. 控制变量

为了减少其他变量对企业全要素生产率的影响,本文参考相关文献^[10],选取以下控制变量:总资产净利率 (ROA)、存货占比 (INV)、股权集中度 (Top1)、企业年龄 (FirmAge)、两职合一 (Dual)、股权制衡度 (Balance1)、审计意见 (Opinion)、银行持股 (ISHoldBankShares)。

2.3. 模型设定

为检验碳排放权交易政策对企业全要素生产率的影响,本文建立了如下多期双重差分模型:

$$tfp_{it} = \beta_0 + \beta_1 DID_{it} + \lambda Controls_{it} + \mu_{it} + \delta_{it} + \omega_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,被解释变量 tfp_{it} 为企业 i 在 t 期的全要素生产率;解释变量 DID_{it} 表示企业 i 位于试点地区且时间 t 大于等于该地区碳市场开启时间则赋值为 1;β₁ 表示试点政策促进企业全要素生产率的净效应;Controls_{it} 为一系列控制变量;μ_{it} 为年份固定效应;δ_{it} 为行业固定效应;ω_{it} 为省份固定效应;ε_{it} 为随机扰动项。

3. 实证结果分析

3.1. 基准回归

表 1 报告了本文的基准回归结果。列 (1) 为只考虑省份、行业、年份固定效应的回归结果, 列 (2) 为只考虑控制变量的回归结果, 列 (3) 为既加入控制变量, 又加入省份、行业、年份固定效应的回归结果。由表可知, 无论是否加入控制变量和固定效应, 碳排放权交易政策对企业全要素生产率的影响系数均在 1% 水平上显著为正, 假设 1 预期相符。列 (4)、(5)、(6) 分别是处于成长期、成熟期和衰退期企业的回归结果。通过对比可以发现, 碳排放权交易政策对衰退期企业的影响程度要低于对成长期和成熟期企业的影响程度, 与假设 1 预期相符。

表 1 基准回归

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	全样本		成长	成熟	衰退	
	tfp1	tfp1				
DID	0.0590** (2.68)	0.0203*** (3.26)	0.0647*** (3.55)	0.0694*** (3.67)	0.0607*** (3.00)	0.0552** (2.13)
控制变量	NO	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	2.9373*** (189.74)	2.1151*** (57.16)	2.1822*** (17.71)	2.1443*** (19.50)	2.2206*** (17.94)	2.2669*** (10.07)
年份/行业/省份效应	YES	NO	YES	YES	YES	YES
观测值	30,755	30,755	30,755	14,331	12,459	3,934
Adj.R ²	0.232	0.108	0.326	0.328	0.342	0.298

3.2. 稳健性检验

在 LP 法下测量的全要素生产率可能会产生一些特异性误差, 因此本文使用 GMM 法测算的企业全要素生产率, 从而进行稳健性检验, 结果见表 2。可以看出, 列 (1) - (4) 的核心解释变量 DID 的回归系数显著为正。结果表明, 即便使用 GMM 法测算全要素生产率, 回归结果依然稳健。

表 2 替换被解释变量

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	全样本	成长期	成熟期	衰退期
	tfp2	tfp2	tfp2	tfp2
DID	0.0600*** (3.13)	0.0642*** (3.16)	0.0568** (2.73)	0.0521** (2.05)
Control/fix	YES	YES	YES	YES
常数项	1.5640*** (13.19)	1.5195*** (14.14)	1.6119*** (13.81)	1.6410*** (7.51)
观测值	30,755	14,331	12,459	3,934
Adj.R ²	0.323	0.325	0.338	0.297

3.3. 机制检验

表 3 检验了碳排放权交易政策、技术创新投资与数字化投资、全要素生产率之间的关系。本文首先在前文充分论述投资结构优化对企业全要素生产率的影响, 再在模型 (1) 的基础上, 将全要素生产率替换为中介变量进行回归, 若系数显著, 则认为中介变量发挥了效应。从列 (1) - (4) 可看出, 核心解释变量 DID 的系数均在 1% 的水平上正向显著, 假设 2 得以验证。但值得注意的是碳排放权交易政策显著促进了成长期企业的数字化投资, 成熟期企业次之, 而对衰退期企业的促进作用明显低于前两个时期。可能的原因在于: 成长期企业通常比较重视新技术, 由于尚在发展阶段, 接受新事物能力强, 投资于数字化项目能够为企业带来很多附加价值, 因此数字化投资积极性较强; 成熟期企业有足量的资金进行数字化投资, 但鉴于前期技术研发的积累, 容易固步自封, 很难一下子转型, 因此数字化投资较少; 而衰退期企业为了继续在市场上生产, 需

要寻求新的利润增长点，数字化投资更多是提升企业运营管理效率，这个时期的企业没有太多闲置资金投资于数字化项目，因此数字化投资最少。

表 3 中介效应检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
变量	全样本			成长期			成熟期			衰退期		
	tfp1	Input r	dig	tfp1	Input r	dig	tfp1	Input r	dig	tfp1	Input r	dig
	0.064	0.004	0.2910	0.069	0.004	0.3121	0.060	0.004	0.2812	0.055	0.004	0.2495
DID	7***	4***	**	4***	4***	***	7***	5***	**	2**	3***	*
	(3.55)	(6.56)	(2.69)	(3.67)	(7.31)	(2.97)	(3.00)	(5.12)	(2.55)	(2.13)	(3.75)	(1.77)
Contro l/fix	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
	2.182	0.035	14.054	2.144	0.033	14.186	2.220	0.036	13.781	2.266	0.046	14.715
Cos	2***	0***	2***	3***	7***	6***	6***	3***	6***	9***	6***	8***
	(17.71	(10.05	(38.42)	(19.50	(9.84)	(41.40)	(17.94	(7.12)	(29.48)	(10.07	(7.28)	(22.09)
	)	)		)			)			)		
观测值	30,75	30,75	30,755	14,33	14,33	14,331	12,45	12,45	12,459	3,934	3,934	3,934
	5	5		1	1		9	9				
Adj.R2	0.326	0.379	0.139	0.328	0.356	0.143	0.342	0.405	0.162	0.298	0.408	0.115

4. 结论

本文以碳排放权交易政策为准自然实验，将 2009-2023 年沪深 A 股上市公司作为研究样本，运用多期双重差分法探究碳试点政策的效应，主要研究结论如下：碳排放权交易政策对企业全要素生产率有促进作用，但相较于成长期和成熟期企业，该政策对衰退期企业的促进作用较弱。

参考文献：

[1] 张平淡,张惠琳.环境规制改进企业全要素生产率的路径研究——基于碳排放权交易试点的准自然实验[J].江淮论坛,2021,(04):44-51.

[2] Tian J , Liu Y , Li A .The Policy Impact of Carbon Emission Trading on Building Enterprises' Total Factor Productivity in China[J].buildings, 2023, 13(6).DOI:10.3390/buildings13061493.

[3] 胡珺,方祺,龙文滨.碳排放规制、企业减排激励与全要素生产率——基于中国碳排放权交易机制的自然实验[J].经济研究,2023,58(04):77-94.

[4] Xiao J , Li G , Zhu B ,et al.Evaluating the impact of carbon emissions trading scheme on Chinese firms' total factor productivity[J].Journal of Cleaner Production, 2021, 306(4):127104.

[5] 梅应丹,邓雅芮,马婷.碳交易与企业生产力:来自中国石化企业的证据[J].中国环境科学,2023,43(05):2583-2589.

[6] Jianbo H, Wenxin C, Yu S, Faustino D, et al. How Does Digital Trade Affect a Firm’ s Green Total Factor Productivity? A Life Cycle Perspective[J], Sustainability, 2025, 17(14)

[7] 岳宇君,马艺璇.企业竞争战略影响全要素生产率机制探讨——基于企业生命周期理论的实证检验[J].中央财经大学学报,2024,(10):115-128.DOI:10.19681/j.cnki.jcufe.2024.10.002.

[8] 张倩,王文静,王蕊.碳排放权交易对重污染企业全要素生产率的影响效应及作用机制——兼论绿色技术创新和数字化转型的中介效应[J].科技管理研究,2025,45(10):207-214.

[9] Victoria Dickinson. Cash Flow Patterns As a Proxy for Firm Life Cycle[J], The Accounting Review, 2008

[10] 张倩,王文静,王蕊.碳排放权交易对重污染企业全要素生产率的影响效应及作用机制——兼论绿色技术创新和数字化转型的中介效应[J].科技管理研究,2025,45(10):207-214.

(校对：周钰淮 排版：袁骁)