

引用格式:方时姣,张柯.企业数字化转型对环境社会责任的影响研究——“末端治理”还是“源头控制”?[J].技术经济,2024,43(1):164-178.

FANG Shijiao, ZHANG Ke. Study on the impact of digital transformation on environmental social responsibility: From “end-of-end treatment” to “source control”? [J]. Journal of Technology Economics, 2024, 43(1): 164-178.

# 企业数字化转型对环境社会责任的影响研究

## ——“末端治理”还是“源头控制”?

方时姣,张柯

(中南财经政法大学经济学院,武汉 430073)

**摘要:**本文基于2006—2020年我国A股上市企业数据,考察企业数字化转型对企业环境社会责任的影响及机制。研究发现:企业数字化转型对企业“源头控制”环境社会责任有显著正向影响,对“末端治理”环境社会责任有显著负向影响,并实现了企业从“末端治理”向“源头控制”的转变。实证结论在经一系列稳健性检验与内生性处理后依然成立。机制分析发现,数字化转型能通过员工绿色行为、企业环境社会关注意愿及全要素生产率影响企业的环境社会责任。调节效应发现,公司治理与融资成本能进一步调节数字化转型对两种环境社会责任的影响。异质性分析发现,数字化转型对非国有、高环境规制及高学历高管在承担“源头控制”环境社会责任上有着更显著的影响。动机分析发现,企业之所以从“末端治理”向“源头控制”环境社会责任的转变,其动机在于后者对企业价值有着更为显著的正向影响,而数字化转型在其中会进一步强化这一影响。

**关键词:**数字化转型;环境社会责任;源头控制;末端治理

**中图分类号:** F272 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-980X(2024)01-0164-15

**DOI:** 10.12404/j.issn.1002-980X.J23081108

## 一、引言

改革开放以来,我国高速增长的经济形态带来了诸多的环境问题。而企业则是环境资源的主要污染与消耗主体<sup>[1]</sup>。因此,企业不仅要在业绩上为经济发力,还应积极主动地承担经济发展和环境保护的双重责任,实现绿色经济的直接效益<sup>[2]</sup>。然而,由于环境社会责任有作为公共物品的正外部属性,不承担或很少承担社会责任的企业往往能得到更多市场<sup>[3]</sup>。这便意味着企业在承担社会责任与利润最大化目标之间存在难以调和的矛盾,使其在承担或履行环境社会责任时,缺乏内生主动性,最终导致经济与环境资源配置偏离帕累托最优<sup>[4]</sup>。因此,在当前我国经济高质量发展与生态文明建设处于压力叠加与负重前行的关键时期,探究企业环境社会责任的影响因素,并阐述其机制,是目前我国亟须解决的重大理论与实践问题。近年来,新一代数字技术与实体经济快速融合形成的数字经济正深刻改变我国传统经济形态、重塑着企业的传统性生产行为<sup>[5]</sup>。而由国家助力企业通过数字经济进行数字化转型的一系列政策颁布也可知<sup>①</sup>,企业数字化转型将成为未来企业改革和转型的重要方向与必然选择<sup>[6-7]</sup>。故此,本文探究企业数字化转型对企业环境社会责任的影响,对发展数字经济引导企业绿色生产,推动防污治理,驱动经济与环境高质量发展,有着重要的实践与政策意义。

值得注意的是,企业环境社会责任并不是独立的研究主题。企业在进行降污减排过程中,往往会因其动机的不同而表现出截然不同的环境责任行为,即“源头控制”与“末端治理”<sup>[8-9]</sup>。本文认为,企业环境责任是指企业对污染的源头或末端,进行污染物控制或减少污染的一系列环境行为。其中,“源头控制”环境社会责任是指企业

收稿日期:2023-08-11

基金项目:中央高校基本科研经费资助项目“推动绿色发展 建设人与自然和谐共生的绿色现代化研究”(2722021EK005)

作者简介:方时姣,博士,中南财经政法大学经济学院教授,博士研究生导师,研究方向:可持续发展经济学;张柯,中南财经政法大学经济学院博士研究生,研究方向:可持续发展经济学。

①主要政策有:《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》《中小企业数字化赋能专项行动方案》《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》等。其中,《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》提出要“激活数据要素潜能,以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革”。

在生产端通过改进生产工艺,从生产源头实现清洁生产,减少污染物排放的环境行为<sup>[10]</sup>;而“末端治理”型环境社会责任则是指企业在污染端通过加强污染处理设备的使用去除或减少污染物排放的措施与行为<sup>[10-11]</sup>。相较于“末端治理”环境社会责任来说,“源头控制”环境社会责任能从根本上解决企业污染问题,并减少更多污染量,实现经济与环境的可持续发展<sup>[10]</sup>。所以,企业可以通过积极承担“源头控制”环境社会责任,去实现经济与环境的双赢。然而,许多企业在实施环境社会责任行为时,却将环境责任视作成本负担,仅在相关环境法律政策的外在约束下,通过“末端治理”等行为来满足环境规制的最低要求,导致降污减排与环境责任效应不够明显,只有在相关制度与外在约束呈现“加码”时,才可能去推动污染治理行为向“源头控制”环境社会责任转变<sup>[12]</sup>。而在当下数字经济快速发展的时代,具有破坏性创新属性的数字化转型能从根本上引发企业的生产变革<sup>[13-14]</sup>,产生相应的经济效应与生态效益<sup>[15]</sup>。而企业的“源头控制”环境社会责任,其本质亦属于源头污染管控的创新行为<sup>[10,15]</sup>。所以,数字化转型带来的破坏性生产活动变革,在理论上可直接为企业“源头控制”环境社会责任提供全新内生动力。那么由此便产生的疑问是:企业数字化转型所带来的破坏性生产活动变革能否对企业的“源头控制”与“末端治理”环境社会责任造成影响?若能,那么企业数字化转型又能否实现企业的环境社会责任从“末端治理”向“源头控制”转变?其内在机制与动机分别是什么?目前尚未有学者与文献给予针对性地研究与回答。

基于此,本文试图在“数字经济”、“环境责任”与“生态环境”的重要理念与现实背景下,进一步将环境社会责任分为“末端治理”与“源头控制”,并深入讨论数字化转型对二者的不同影响、作用机制及动机。这不仅能丰富数字经济发展影响微观企业主体承担环境责任的认知,还能在全面建设社会主义现代化背景下,为经济高质量发展战略的深入实施提供重要政策启示与现实依据。

## 二、文献回顾与述评

在当前探究企业数字化转型与环境社会责任的关系研究中,并未有文献直接对二者之间关系进行探讨,与之紧密联系的文献主要是集中在企业环境社会责任的影响因素、企业承担环境社会责任的动机及数字化转型对环境社会责任的影响等方面。首先,在企业环境社会责任的影响因素上,当前研究主要将影响环境社会责任因素分为外部因素与内部因素,并集中对外部因素进行讨论。其中外部因素如政府部门监管压力<sup>[16]</sup>、媒体关注与社会舆论<sup>[17]</sup>、外部市场竞争<sup>[18]</sup>与环境规制力度<sup>[19]</sup>等因素的增加都会进一步提升企业承担环境社会责任的概率;而内部因素如员工环境行为<sup>[20]</sup>、董事会关系<sup>[21]</sup>、企业高管特征<sup>[22]</sup>、员工组织认同及企业文化等<sup>[23-24]</sup>则对企业环境社会责任有着不同的影响。其次,在企业承担环境社会责任的动机上,当前研究认为企业承担环境社会责任动机主要有三点。第一个动机是源于信号传递的吸引动机,即通过承担环境社会责任向公众与投资者传递信号并披露相关信息,并提高产品市场差异化与企业声誉<sup>[8,25]</sup>,降低负面事件带来的风险与负面口碑<sup>[26]</sup>,吸引更多投资者<sup>[27]</sup>,进一步获得相关利益与提高公司价值<sup>[28]</sup>;第二个动机是投资动机,即企业将环境社会责任视为一种投资机会,并更好地替代资金类投资<sup>[29]</sup>;第三个动机是竞争动机,即企业通过承担环境责任等非生产性手段来获取竞争优势<sup>[30]</sup>。最后,在数字化转型对环境社会责任的影响研究上,这一支文献研究目前尚处于起步阶段,且研究对象也主要是集中在对企业社会责任的影响上。部分研究认为数字化转型能强企业承担社会责任的意愿和能力,其机制在于提高了财务稳定性、内部控制质量、信息披露质量,增加了创新投入及弱化盈余管理等<sup>[5,31]</sup>。但也有部分研究认为数字化转型会带来恶性竞争、算法歧视等问题造成平台型企业社会责任的流失<sup>[32]</sup>。

既有研究为本文提供了很好的借鉴与参考,但也存在以下几点需要完善。一是,对于企业环境社会责任来说,现有研究更多地是从企业外部因素集中对环境社会责任进行讨论,鲜有研究从数字化转型这一内在破坏性生产变革行为出发<sup>[14]</sup>。同时,现有研究在企业数字化的影响因素上主要集中于探讨企业的经济绩效或财务绩效,而对企业非经济绩效的研究较为匮乏<sup>[31]</sup>。二是,既有研究在对企业环境社会责任的探讨上,基本都将企业环境责任视为单维的研究主体,忽略了对企业“末端治理”与“源头控制”环境社会责任的区别与动机的探讨<sup>[33]</sup>。三是,对于数字化转型来讲,现有研究常将数字经济等同于数字化转型。但从企业层面出发,数字经济具有较强的外生性与政策性,相反数字化转型在本质上是属于一种内在变革行为,所以从这个角度上看,数字经济可以视为企业的外在驱动力,而数字化转型则可视为企业的内在驱动力,二者并不能

完全等同。

故此,本文可能的边际贡献主要在于:一是,本文以数字化转型视角为切入,对其如何影响环境社会责任的微观机制进行了详细地理论阐述,并对其进行了较为严谨的实证检验,清晰地揭示了其内在机理与动机,进一步拓展了现有研究;二是,本文试图对环境社会责任进行区分,并探讨企业能否在数字化转型中实现“末端治理”向“源头控制”的转变,进一步加深了学术界对企业承担环境社会责任的理解;三是,本文通过建立一个相对完备的数字化词典,利用基于机器学习的文本分析法,构建一个较为全面反映中国上市企业数字化程度的指标,并对企业数字化转型进行了较为科学的度量,进一步丰富了企业数字化测度的研究。

### 三、理论机制与研究假说

本文借鉴 Melitz<sup>[34]</sup>、沈国宾和袁征宇<sup>[35]</sup>、安同良和闻锐<sup>[36]</sup>的研究,构建一个垄断竞争市场中的企业利润最大化模型,进一步揭示企业进行环境社会责任选择行为的内在机理。

首先,假定消费者在异质性产品中的效用函数为不变替代弹性(CES)形式:

$$U = \left[ \int_{\omega \in \Omega} q(\omega)^\rho d\omega \right]^{\frac{1}{\rho}} \quad (1)$$

其中:  $U$  为效用函数;  $q(\omega)$  为产品  $\omega$  的消费量;  $\rho = \frac{\sigma - 1}{\sigma}$ ,  $\sigma$  为产品  $\omega$  的替代弹性,且  $\sigma > 1$ ;  $\Omega$  代表属于大于等于 0 的一切数。

假设消费者的总收入为  $R$ , 则可通过效用最大化问题  $\max \left[ \int_{\omega \in \Omega} q(\omega)^\rho d\omega \right]^{\frac{1}{\rho}}$  与 s. t.  $\int_{\omega \in \Omega} p(\omega) q(\omega) d\omega = R$  求解出产品  $\omega$  的需求函数与价格指数,得  $q(\omega) = \frac{Rp(\omega)^{-\sigma}}{P^{1-\sigma}}$  及  $P = \left[ \int_{\omega \in \Omega} p(\omega)^{1-\sigma} d\omega \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$ 。假定企业总成本  $TC$  由不变边际成本  $\frac{1}{\varphi}$  和固定成本  $f$  组成,若企业进行数字化转型,则需要支付  $nf$  固定成本,  $n$  为数字化转型的成本影响因子。那么对于不进行与进行数字化转型的企业,其总成本函数为  $TC_{nodig} = f + \frac{q}{\varphi}$  与  $TC_{dig} = fn + \frac{q}{\varphi}$ 。根据  $\frac{1}{\varphi}$  为企业的边际成本定义可知,  $\varphi$  则可理解为企业的生产率;  $q$  为企业的产出,  $n > 1$ 。如果进一步假设工资  $w = 1$ , 那么垄断竞争条件下的产品定价便为  $p(\varphi) = \frac{w}{\rho\varphi} = \frac{\sigma}{(\sigma - 1)\varphi}$ 。

故进一步可得到不进行数字化转型与进行数字化转型的企业利润函数:

$$\pi_{nodig}(\varphi) = r(\varphi) - TC(\varphi) = \frac{r(\varphi)}{\sigma} - f = \frac{R(P\rho\varphi)^{\sigma-1}}{\sigma} - f \quad (2)$$

$$\pi_{dig}(\varphi) = r(\varphi) - TC(n, \varphi) = \frac{r(\varphi)}{\sigma} - fn = \frac{R(P\rho\varphi)^{\sigma-1}}{\sigma} - fn \quad (3)$$

其中:  $\pi_{nodig}(\varphi)$  为不进行数字化转型的利润函数;  $\pi_{dig}(\varphi)$  为进行数字化转型的利润函数;且下标 nodig 表示没有进行数字化,下标 dig 表示进行了数字化;  $r(\varphi)$  为企业的收益。

林汉川等<sup>[37]</sup>认为,企业只有在环境保护收益有利于企业经济收益的提升或收支相抵的情况下,企业才会参与到降污减排的建设中来。基于这一思想,现进一步将企业环境社会责任影响引入至企业利润函数式(2)、式(3)中。杨继生和阳建辉<sup>[38]</sup>认为,消费者对企业环境社会责任的最直接的反应主要体现在对企业产品的购买意愿上。其内在机制在于,企业环境社会责任越强,或者是企业越愿意承担社会环境责任,那么企业便越能提高声誉,产品市场表现越好,越能吸引更多投资者与消费者,从而使得消费者越愿意对其产品有更多的购买意愿,进而增加企业产品的销量,提高利润<sup>[8,27]</sup>。所以,本文认为企业承担环境社会责任能通过

$\int_{\omega \in \Omega} p(\omega) q(\omega) d\omega = R$  影响企业利润。故此,设企业环境社会责任能带来企业收益  $R$  的正向提升,即将

$R(P\rho\varphi)^{\sigma^{-1}}$  提高至  $R(P\rho\gamma\varphi)^{\sigma^{-1}}$ , 其中  $\gamma$  为环境社会责任带来的利润系数, 且  $\gamma > 1$ 。此时企业利润函数便可进一步表示为:

$$\pi_{\text{nodig}}(\varphi) = R\left(\frac{P\rho\gamma\varphi}{\sigma}\right)^{\sigma^{-1}} - f \quad (4)$$

$$\pi_{\text{dig}}(\varphi) = R\left(\frac{P\rho\gamma\varphi}{\sigma}\right)^{\sigma^{-1}} - nf \quad (5)$$

参考沈国宾和袁征宇<sup>[35]</sup>、安同良和闻锐<sup>[36]</sup>的研究, 令  $\lambda = \gamma^{\sigma^{-1}}$ , 并定义  $\lambda$  为企业环境社会责任的投入水平 (即企业环境社会责任质量)。那么式(4)和式(5)可表示为:

$$\pi_{\text{nodig}}(\varphi) = R\left(\frac{P\rho\varphi}{\sigma}\right)^{\sigma^{-1}} \lambda - f \quad (6)$$

$$\pi_{\text{dig}}(\varphi) = R\left(\frac{P\rho\varphi}{\sigma}\right)^{\sigma^{-1}} \lambda - nf \quad (7)$$

而  $\lambda$  又势必会带来企业边际成本与总成本增加。所以借鉴 Akcigit 等<sup>[39]</sup>、沈国宾和袁征宇<sup>[35]</sup>、安同良和闻锐<sup>[36]</sup>的思想, 设  $g$  为企业环境社会责任效率,  $c$  为企业的环境社会责任带来的边际成本, 且环境社会责任效率  $g$  越高, 那么达到相同治污水平所需的成本  $c$  便会越低, 故此二者的关系可表示为  $c = \frac{1}{g}$ 。根据企业利润最大化条件可得企业在承担环境社会责任下, 没有进行数字化转型与进行数字化转型企业的利润函数:

$$\pi_{\text{nodig}}(\varphi) = \max_{\lambda} \left\{ \frac{R(P\rho\varphi)^{\sigma^{-1}} \lambda}{\sigma} - f - \frac{1}{2} c_{\text{nodig}} \lambda^2 \right\} \quad (8)$$

$$\pi_{\text{dig}}(\varphi) = \max_{\lambda} \left\{ \frac{R(P\rho\varphi)^{\sigma^{-1}} \lambda}{\sigma} - nf - \frac{1}{2} c_{\text{dig}} \lambda^2 \right\} \quad (9)$$

此时, 将利润最大化对环境社会责任投入求导可得企业的最优环境社会责任投入  $\lambda_{\text{dig}} = \frac{R(P\rho\varphi)^{\sigma^{-1}}}{\sigma c_{\text{dig}}}$  与  $\lambda_{\text{nodig}} = \frac{R(P\rho\varphi)^{\sigma^{-1}}}{\sigma c_{\text{nodig}}}$ 。

接下来, 本文将主要从内部驱动力出发对数字化转型影响环境社会责任的机制进行详细地分析阐述。

(1) Porter 和 Linde<sup>[40]</sup>指出, 企业产生的大多数环境问题实则是生产效率低下的结果, 而生产率低下的核心原因则是资源没有得到有效的利用。那么, 企业若能进一步利用资源并提高全要素生产率, 便能更好地解决环境问题, 促进环境社会责任的承担。相关研究也表明, 相较于生产率低下的企业来说, 生产率较高的企业会有更强的动机来减少其长期负债并进一步增加减污技术的安装、以应付污染索赔及技术更新, 从而降低污染<sup>[41-42]</sup>。另外, 通过上述中企业最优环境社会责任投入的式子也能直观看出, 生产率  $\varphi$  对于企业的最优环境社会责任也呈现直接的正向关系。所以基于上述分析可知, 企业的生产率  $\varphi$  越高, 越能影响企业的环境社会责任投入  $\lambda$ 。

(2) 新制度经济理论认为, 非正式制度更具有延续性与内生性, 能比正式的外生制度有着更为明显的环境约束力<sup>[43]</sup>, 其中企业环境社会任意愿则是影响环境社会责任的重要非正式制度。行为心理学表明, 个体的任何决策是由其意愿决定的。所以企业只要有越强烈的环境社会任意愿, 便会有越强的环境关注度, 从而影响环境社会责任。其中的逻辑在于, 企业社会责任的价值创造过程由决策和实施者共同决定, 企业环境社会任意愿作为企业环境治理的内在基础, 不仅能够保证环境社会责任决策在价值导向方面的适当性, 还能够控制环境资源配置的效率<sup>[4, 44]</sup>, 提高企业对环境问题的关注, 进一步促进企业承担环境社会责任。所以, 企业的环境社会任意愿越高, 越能提高环境社会责任效率  $g$ , 而环境社会责任效率  $g$  以及环境社会责任成本  $c$  又存在负向关系, 所以企业的环境社会任意愿越高, 便越能降低  $c$ , 从而影响环境社会责任  $\lambda$ 。

(3) 作为一种重要的角色外行为,员工亲环境行为能够使得企业实现利润增加与污染降低的“双赢”<sup>[45-46]</sup>。而企业开展绿色办公这一举措不仅能进一步让员工感知到企业为了提高环境福利而做出努力,还能让员工切身参与企业的环境社会责任的行为。由此以来,员工能够接收到企业传达出的环保信号,不仅使员工意识到减少对环境负面影响的重要性,还刺激员工将注意力转向环境保护行动上,更可能地为企业环境责任计划献计献策、接受并参与承担企业的环境社会责任行为<sup>[47]</sup>,进一步提高企业环境社会责任效率  $g$ 。所以,企业若开展员工绿色行为,那么便能直接降低环境社会责任成本  $c$ ,进而影响环境社会责任  $\lambda$ 。综上,企业的全要素生产率、环境社会愿意以及员工绿色行为能显著影响企业的环境社会责任。

相较于没有进行数字化转型的企业,进行数字化转型的企业势必能通过如云办公、云会议等,推动员工的绿色行为,从而进一步减少污染,进而从根源上提高企业的环境社会责任;同时,进行数字化转型的企业,还可快速识别、捕获和分析各利益相关者的多元价值诉求以及社会议题,如公众环境诉求,政府环境规制情况等,进一步提高企业环境社会愿意,进而推动企业环境社会责任的承担<sup>[5]</sup>;最后,对于企业数字化转型影响企业生产率来说,当前学界均广泛证实了数字化转型能显著地促进企业全要素生产率  $\varphi$ <sup>[48-49]</sup>。由此可知,  $\varphi_{dig} > \varphi_{nodig}$ 、 $c_{dig_{EA}} < c_{nodig_{EA}}$ 、 $c_{dig_{GH}} < c_{nodig_{GH}}$ , 有  $\lambda_{dig} > \lambda_{nodig}$ 。其中,下标  $dig_{EA}$  表示进行数字化转型下的环境社会愿意,  $nodig_{EA}$  表示进行没有数字化转型下的环境社会愿意;下标  $dig_{GH}$  表示进行数字化转型下的员工绿色行为,  $nodig_{GH}$  表示进行没有数字化转型下的员工绿色行为。可见,数字化转型对企业环境社会责任有着较为显著的影响,且能通过全要素生产率、环境社会愿意以及员工绿色行为实现。

接下来,本文将进一步分析数字化转型对不同环境社会责任行为的影响。鉴于企业在实施污染治理的环境社会责任行为中,几乎仅存在“源头控制”与“末端治理”两种行为,所以本文也将企业环境社会责任  $\lambda_{dig}$  划分为“源头控制” $\lambda_{dig-f}$  与“末端治理” $\lambda_{dig-e}$  之和。其中,下标  $dig-f$  表示有数字化转型下的“源头控制”,下标  $dig-e$  表示有数字化转型下的“末端治理”。研究表明,数字化转型带来的破坏性创新变革活动,能为企业突破性创新提供全新且强劲的内生动力,能直接提高企业进行突破性创新的倾向<sup>[50]</sup>,并对产品设计、研发流程、资源利用等环节进行优化重组,有助于推动绿色技术创新<sup>[51]</sup>,进而有效地从“源头控制”污染排放和资源浪费,提升节能降耗水平。所以,企业数字化转型对“源头控制”有着更为显著的影响。进一步,相较于“源头控制”来说,“末端治理”无法与生产过程结合,不仅对环境的治理效果有限,还对生产效率产生了负面影响<sup>[52]</sup>。所以,企业的数字化转型所带来的生产率与治污创新的增加能更好地体现在企业的“源头控制”上;此外,企业环境社会愿意与员工绿色行为,能促使企业更加关注整个生产流程的环保性,从根源上进行污染的控制,而不是仅在末端、被动地处理环境污染问题以避免行政罚款而解决一般环境问题<sup>[53]</sup>。最后,进行数字化转型的企业也能通过信息的快速传递、互联网办公、云上会议等技术方式增加企业环境关注愿意与员工绿色行为。所以,企业的数字化转型所带来的企业环境社会愿意与员工绿色行为的增加亦能更好地体现在企业的“源头控制”上。

故此,本文令  $f_f$  表示数字化转型企业进行“源头控制”的固定成本,  $f_e$  表示数字化转型企业进行“末端治理”的固定成本。利润函数有:

$$\pi_{f,dig}(\varphi) = \max_{\lambda} \left\{ \frac{R(P\rho\varphi)^{\sigma-1}\lambda}{\sigma} - f\eta - \frac{1}{2}c_{f,dig}\lambda^2 - f_f \right\} \quad (10)$$

$$\pi_{e,dig}(\varphi) = \max_{\lambda} \left\{ \frac{R(P\rho\varphi)^{\sigma-1}\lambda}{\sigma} - f\eta - \frac{1}{2}c_{e,dig}\lambda^2 - f_e \right\} \quad (11)$$

其中:  $\pi_{f,dig}(\varphi)$  为数字化转型企业进行“源头控制”企业社会责任的总利润;  $\pi_{e,dig}(\varphi)$  为数字化转型企业进行“末端治理”企业社会责任的总利润。将利润最大化对环境社会责任投入求导可得企业的最优环境社会

$$\text{责任投入 } \lambda_{f,dig} = \frac{\tau_{ip}R(P\rho\varphi)^{\sigma-1}}{\sigma c_{f,dig}} \text{ 与 } \lambda_{e,dig} = \frac{\tau_{ip}R(P\rho\varphi)^{\sigma-1}}{\sigma c_{e,dig}}。$$

根据上述分析,数字化转型的企业会使  $\varphi_{f,dig} > \varphi_{e,dig}$ 、 $c_{e,dig_{EA}} > c_{f,dig_{EA}}$ 、 $c_{e,dig_{GH}} > c_{f,dig_{GH}}$ 。那么进一步便有  $\lambda_{f,dig} > \lambda_{e,dig}$ 。由于假定了  $\lambda_{dig}$  是由“源头控制” $\lambda_{dig-f}$  与“末端治理” $\lambda_{dig-e}$  构成,这也就意味着“源头控制” $\lambda_{dig-f}$  的增加会带来“末端治理” $\lambda_{dig-e}$  的降低。同时,现有研究也证实,当前我国企业环境社会责任的行为结构出现了明显的改善,“末端治理”占比在逐年下降,前端治理的占比在逐年上升<sup>[4]</sup>。由此本文进一步提出

假设 1~假设 4:

企业数字化转型对“源头控制”与“末端治理”环境社会责任有显著影响(H1);

企业数字化转型对“源头控制”环境社会责任有正向影响(H2);

企业数字化转型对“末端治理”环境社会责任有负向影响(H3);

企业数字化转型对企业环境社会责任的影响可通过员工绿色行为、企业环境社会愿意与企业全要素生产率三条机制得以实现(H4)。

## 四、研究设计

### (一) 变量选取与数据来源

#### 1. 变量的选取与测度

##### 1) 企业环境社会责任的选取与测度

本文的被解释变量为“源头控制”与“末端治理”环境社会责任。其中“源头控制”环境社会责任是指企业在生产端通过改进生产工艺,从生产源头实现清洁生产,减少污染物排放的环境行为<sup>[10,54]</sup>;而“末端治理”型环境社会责任则是指企业在污染端通过加强污染处理设备的使用去除或减少污染物排放的措施与行为<sup>[55-56]</sup>。所以基于以上定义,本文借鉴斯丽娟和曹昊煜<sup>[4]</sup>的研究,将“源头控制”环境社会责任用“企业是否开发或运用对环境有益的创新产品、设备或技术”指标度量,若取值为 1,那么表明企业进行了“源头控制”行为;将“末端治理”环境社会责任用“企业是否采取减少废气、废水、废渣及温室气体排放等政策或措施”指标度量,若取值为 1,那么表明企业进行了“末端治理”行为。

##### 2) 企业数字化转型的选取与测度

借鉴现有研究<sup>[7,49]</sup>,建立相对完备的数字化词典,利用基于机器学习的文本分析法,对上市企业的年报“管理层讨论与分析(MD&A)”部分进行文本分析,并提取有关数字化词典中的词语词频,主要包括人工智能(artificial intelligence)、区块链(blockchain)、云计算(cloud computing)、大数据(big data)等“ABCD”技术构成了企业数字化转型的核心底层技术架构<sup>[57]</sup>,构建一个能较为全面反映中国上市企业数字化程度的指标,最后将公司每年年报中出现的数字化词语频数作为衡量企业数字化转型的水平程度。具体的数字化转型词频指标如表 1 所示。

在表 1 中,人工智能、区块链、云计算与大数据构成数字技术运用的基础,底层词汇是具体的数字化词频的统计词汇,高频词汇是所有词汇中,出现的最高次数的词数,括号内是词汇词频的排名。其中,人工智能、数字货币、物联网、电子征信与电子商务分别是人工智能、区块链、云计算、大数据与数字技术运用下词频出现最多的词语。

表 1 企业数字化转型指标词语

| 核心词汇   | 高频词汇   | 底层词汇   |
|--------|--|--|
| 人工智能   | 人工智能(4)智能机器人(16)、人脸识别(17)  | 机器学习、类脑计算、人工智能、人脸识别、认知计算、商业智能、身份验证、深度学习、生物识别技术、图像理解、语义搜索、智能数据分析、自然语言处理、智能机器人   |
| 区块链    | 数字货币(39)   | 比特币、联盟链、去中心化、分布式计算、数字货币  |
| 云计算    | 物联网(1)、云计算(3)  | EB(exabyte)级存储、多方安全计算、共识机制、流计算、绿色计算、内存计算、融合架构、数据挖掘、图计算、物联网、信息物理系统、云计算  |
| 大数据    | 电子征信(14)、虚拟现实(20)  | 混合现实、文本挖掘、数据可视化、虚拟现实、亿级并发、异构数据、增强现实、电子征信   |
| 数字技术运用 | 电子商务(2)、移动互联网(5)、互联网金融(6)、智能电网(7)、工业互联网(8)、金融科技(9)、智能交通(10)、智能家居(11)、数字营销(12)、移动互联(13)、移动支付(14)、第三方支付(18)、自动驾驶(19) | B2B(business to business)、B2C(business to consumer)、C2B(customer to business)、C2C(customer to consumer)、Fintech(finance and technology)、NFC(non-fungible certificate)、电子支付、O2O(online to offline)、第三方支付、电子商务、工业互联网、互联网金融、互联网医疗、金融科技、开放银行、量化金融、数字金融、数字营销、网联、无人零售、移动互联、移动互联网、移动支付、语音识别、智慧农业、智能穿戴、智能电网、智能合约、智能环保、智能家居、智能交通、智能客服、智能能源、智能投顾、智能文旅、智能医疗、智能营销、自动驾驶 |

3) 控制变量

除上述被解释变量与核心解释变量外,本文还借鉴斯丽娟和曹昊煜<sup>[4]</sup>的研究,选取一系列对企业环境社会责任有影响的控制变量。主要为:净利润率,用总净利润除以总资产平均余额表示;净收益率,用净利润除以股东权益平均余额表示;净流转率,用销售收入除以期初期末净资产总额均值表示;现金流比率,用经营活动产生的现金流除以总资产表示;营业收入增长率,用本年营业收入与上一年营业收入之比减 1 表示。主要变量的描述性统计如表 2 所示。

表 2 主要变量的描述性统计

| 变量          | 观测值  | 均值    | 标准差   | 最小值    | 最大值   |
|-------------|------|-------|-------|--------|-------|
| 源头控制型环境社会责任 | 9384 | 0.466 | 0.499 | 0      | 1     |
| 末端治理型环境社会责任 | 9384 | 0.148 | 0.355 | 0      | 1     |
| 数字化转型       | 9384 | 1.091 | 1.277 | 0      | 5.587 |
| 净利润率        | 8449 | 0.047 | 0.060 | -0.415 | 0.245 |
| 净收益率        | 8443 | 0.087 | 0.120 | -1.112 | 0.442 |
| 净流转率        | 8449 | 0.677 | 0.467 | 0.044  | 2.918 |
| 现金流比率       | 8449 | 0.056 | 0.069 | -0.224 | 0.283 |
| 营业收入增长率     | 9384 | 0.707 | 1.552 | -0.732 | 4.806 |

2. 数据来源

本文所使用的上市企业财务数据与环境社会责任数据主要来自 CNRDS、CSMAR 数据库;数字化转型数据来自各企业年报。经匹配得样本时间区间为 2006—2020 年,最终观测值为 1293 家企业。参照已有文献普遍做法,对数据进行相关处理:①剔除核心变量缺失严重的样本;②剔除 ST(special treatment)及 \* ST 样本;③剔除金融类样本。

(二) 模型设定

为检验企业数字化转型对企业绿色技术创新的影响,本文构建如式(12)基准模型。

$$ECSR_{i,t} = \alpha + \beta Dig_{i,t} + \sum Controls_{i,t} + Year + Indus + u_{i,t} \quad (12)$$

其中: $\alpha$ 和 $\beta$ 为回归系数; $ECSR$ 为环境社会责任,包括“源头控制”环境社会责任与“末端治理”环境社会责任; $Dig$ 为企业数字化转型; $Controls$ 为控制变量组,具体包含净利润率、净收益率、净流转率、现金流比率、营业收入增长率; $Year$ 为年份固定效应; $Indus$ 为行业固定效应; $u_{i,t}$ 为随机扰动项。

五、实证分析

(一) 基准分析

本文首先探讨企业数字化转型对两类环境社会责任的影响。具体检验如表 3 所示。

表 3 基准回归

| 变量             | (1)                        | (2)                         | (3)                         | (4)                         |
|----------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                | 源头控制环境社会责任                 | 末端治理环境社会责任                  | 源头控制环境社会责任                  | 末端治理环境社会责任                  |
| 数字化转型          | 0.011(0.005)               | -0.059 <sup>*</sup> (0.004) | 0.011(0.005)                | -0.060 <sup>*</sup> (0.004) |
| 净利润率           |                            |                             | -1.675 <sup>*</sup> (0.203) | -0.813 <sup>*</sup> (0.137) |
| 净收益率           |                            |                             | 0.740 <sup>*</sup> (0.097)  | 0.086(0.065)                |
| 净流转率           |                            |                             | 0.022 <sup>*</sup> (0.013)  | 0.110 <sup>*</sup> (0.009)  |
| 现金流比率          |                            |                             | 0.239 <sup>*</sup> (0.089)  | 0.120(0.060)                |
| 营业收入增长率        |                            |                             | 0.059 <sup>*</sup> (0.007)  | (0.005)                     |
| 常数项            | 0.453 <sup>*</sup> (0.008) | 0.220 <sup>*</sup> (0.005)  | 0.425 <sup>*</sup> (0.012)  | 0.169 <sup>*</sup> (0.008)  |
| 时间固定           | Y                          | Y                           | Y                           | Y                           |
| 行业固定           | Y                          | Y                           | Y                           | Y                           |
| Observations   | 8449                       | 8449                        | 8443                        | 8443                        |
| R <sup>2</sup> | 0.083                      | 0.219                       | 0.098                       | 0.240                       |
| 时间固定           | Y                          | Y                           | Y                           | Y                           |
| 行业固定           | Y                          | Y                           | Y                           | Y                           |
| Observations   | 8449                       | 8449                        | 8443                        | 8443                        |
| R <sup>2</sup> | 0.083                      | 0.219                       | 0.098                       | 0.240                       |

注:括号内是标准误;\*\*\*表示  $P < 0.01$ , \*\*表示  $P < 0.05$ , \*表示  $P < 0.1$ 。

从表3中可以看出,企业数字化转型对不同类别的环境社会责任,即对“源头控制”环境社会责任和“末端治理”环境社会责任的影响存在差异。具体来说便是,企业数字化转型对“源头控制”环境社会责任有着显著正向影响,对“末端治理”环境社会责任的影响有着显著负向影响。这主要是由于,具有破坏性创新属性的数字化转型能从根本上引发企业的生产活动变革,可直接为企业“源头控制”环境社会责任提供全新的内生动力,从而促进“源头控制”环境社会责任的承担。但对于“末端治理”来说,其不仅不能从根源上降低污染量,还增加了治污成本<sup>[58]</sup>。所以,追逐利益最大化的企业,会倾向于在数字化转型驱动下,选择“源头控制”环境社会责任。

### (二) 稳健性检验

为进一步证实基准回归结果稳健可信,本文将进行稳健性检验:①解释变量进行缩尾。考虑到数据异常值对回归结果产生影响,进一步对解释变量进行1%缩尾处理。具体检验结果如表4的(1)、(2)列所示。②替换解释变量。本文将数字化转型进行0-1表示,0表示企业没有进行数字化,1表示企业进行了数字化。具体检验结果如表4的(3)、(4)列所示。③剔除样本。考虑到样本期内部分企业没有进行数字化,可能

表4 稳健性检验

| 变量                   | (1)                  | (2)                  | (3)                  | (4)                  | (5)                  | (6)                  | (7)                  | (8)                  | (9)                  | (10)                 | (11)                 | (12)                 |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                      | 源头控制<br>环境社会<br>责任   | 末端治理<br>环境社会<br>责任   | 源头控制<br>环境社会<br>责任   | 末端治理<br>环境社会<br>责任   | 源头控制<br>环境社会<br>责任   | 末端治理<br>环境社会<br>责任   | 源头控制<br>环境社会<br>责任   | 末端治理<br>环境社会<br>责任   | 源头控制<br>环境社会<br>责任   | 末端治理<br>环境社会<br>责任   | 源头控制<br>环境社会<br>责任   | 末端治理<br>环境社会<br>责任   |
| 数字化转型<br>_w1%        | 0.011**<br>(0.005)   | -0.060***<br>(0.004) |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| 数字化转型<br>_01         |                      |                      | 0.036***<br>(0.013)  | -0.113***<br>(0.008) |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| 数字化转型<br>_iv         |                      |                      |                      |                      | 0.036**<br>(0.014)   | -0.127***<br>(0.010) |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| 数字化转型<br>_剔除部分<br>样本 |                      |                      |                      |                      |                      |                      | 0.052***<br>(0.005)  | -0.094***<br>(0.006) |                      |                      |                      |                      |
| 数字化转型                |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      | 0.013**<br>(0.005)   | -0.062***<br>(0.004) | 0.020***<br>(0.005)  | -0.037***<br>(0.003) |
| 净利润率                 | -1.675***<br>(0.203) | -0.812***<br>(0.137) | -1.680***<br>(0.203) | -0.825***<br>(0.137) | -1.703***<br>(0.204) | -0.741***<br>(0.140) | 0.266<br>(0.202)     | -0.737***<br>(0.226) | -1.734***<br>(0.206) | -0.826***<br>(0.139) | -1.647***<br>(0.207) | -0.766***<br>(0.135) |
| 净收益率                 | 0.740***<br>(0.097)  | 0.086<br>(0.065)     | 0.741***<br>(0.097)  | 0.081<br>(0.065)     | 0.738***<br>(0.097)  | 0.091<br>(0.066)     | 0.107<br>(0.090)     | -0.097<br>(0.100)    | 0.768***<br>(0.098)  | 0.083<br>(0.066)     | 0.655***<br>(0.098)  | 0.054<br>(0.064)     |
| 净流转率                 | 0.022*<br>(0.013)    | 0.110***<br>(0.009)  | 0.022<br>(0.013)     | 0.108***<br>(0.009)  | 0.019<br>(0.013)     | 0.119***<br>(0.009)  | -0.073***<br>(0.012) | 0.137***<br>(0.013)  | 0.018<br>(0.013)     | 0.112***<br>(0.009)  | 0.013<br>(0.014)     | 0.099***<br>(0.009)  |
| 现金流比率                | 0.239***<br>(0.089)  | 0.121**<br>(0.060)   | 0.240***<br>(0.089)  | 0.141**<br>(0.060)   | 0.262***<br>(0.090)  | 0.059<br>(0.061)     | -0.008<br>(0.085)    | 0.134<br>(0.096)     | 0.261***<br>(0.091)  | 0.122**<br>(0.061)   | 0.250***<br>(0.089)  | 0.181***<br>(0.058)  |
| 营业收入增<br>长率          | 0.059***<br>(0.007)  | 0.003<br>(0.005)     | 0.059***<br>(0.007)  | 0.004<br>(0.005)     | 0.059***<br>(0.007)  | 0.003<br>(0.005)     | 0.032***<br>(0.007)  | -0.012<br>(0.008)    | 0.060***<br>(0.007)  | 0.003<br>(0.005)     | 0.058***<br>(0.007)  | 0.006<br>(0.005)     |
| 常数项                  | 0.425***<br>(0.012)  | 0.170***<br>(0.008)  | 0.418***<br>(0.012)  | 0.167***<br>(0.008)  |                      |                      | 0.822***<br>(0.011)  | 0.318***<br>(0.012)  | 0.425***<br>(0.012)  | 0.173***<br>(0.008)  | 0.428***<br>(0.012)  | 0.150***<br>(0.008)  |
| 时间固定                 | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    |                      |                      |
| 行业固定                 | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    |                      |                      |                      |                      |
| 省份固定                 |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      | Y                    | Y                    |
| 时间×行业                |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      | Y                    | Y                    |                      |                      |
| 省份×行业                |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      | Y                    | Y                    |
| 不可识别                 |                      |                      |                      |                      | 1196.134             | 1196.134             |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| Wald 检验              |                      |                      |                      |                      | 1386.800             | 1386.796             |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| Observations         | 8443                 | 8443                 | 8443                 | 8443                 | 8443                 | 8443                 | 4619                 | 4619                 | 8408                 | 8408                 | 8436                 | 8436                 |
| R <sup>2</sup>       | 0.098                | 0.240                | 0.098                | 0.231                | 0.015                | 0.017                | 0.194                | 0.370                | 0.125                | 0.258                | 0.079                | 0.270                |

注:括号内是标准误;\*\*\*表示P<0.01,\*\*表示P<0.05,\*表示P<0.1;\_w1%、\_01、\_iv分别为分别为缩尾1%、解释变量用0-1表示、工具变量。

会影响实证结论。本文借鉴宋德勇等<sup>[6]</sup>的研究,将没有进行数字化的企业进行剔除处理。具体检验结果如表4的(7)列、(8)列所示。此外,考虑到实证结果还可能在内生性问题,本文将进一步对内生性问题进行探讨。④选取工具变量。考虑到数字化转型与环境社会责任之间的逆向因果关系会带来内生性问题,本文借鉴亚琨等<sup>[59]</sup>的研究,以同省份同行业的企业数字化转型平均值作为工具变量进行内生性检验。从理论上讲,同省份同行业的企业数字化转型均值能影响到企业的数字化转型,但是独立的企业数字化转型并不能逆向影响同省份同行业的企业数字化转型的均值。具体检验结果如表4的(5)列、(6)列所示。⑤高阶固定效应。考虑到可能存在遗漏变量导致的内生性问题存在,本文借鉴彭硕毅和张营营<sup>[60]</sup>的研究,将基准模型的固定效应设置为时间和行业维度交互的高阶形式,同时控制时间层面的固定效应以缓解遗漏变量的内生性问题;同理,本文也将基准模型的固定效应设置为省份和行业维度交互的高阶形式,同时控制省份层面的固定效应以缓解遗漏变量的内生性问题。具体检验结果如表4的(9)~(12)列所示。

根据表4可知,稳健性结果与基准分析结果基本一致,故基准回归结果具有较强稳健性。

### (三) 机制分析

基于理论分析可知,企业数字化转型对“源头控制”及“末端治理”环境社会责任的影响可能通过员工绿色行为、企业环境关注意愿与全要素生产率三个机制得以实现。故此,本文借鉴斯丽娟和曹昊煜<sup>[4]</sup>的研究,将员工绿色行为用“是否开展绿色办公”指标度量;而对于企业环境关注意愿这一机制变量来说,本文将公司环境社会愿意愿用企业是否有对经济、社会、环境负责任的愿景或价值观及公司是否有关环境、安全和产品质量的意愿来表示,若二者意愿都存在记为2,若只有其中一种意愿则记为1,若二者意愿均无则记为0;最后,邢劭思<sup>[61]</sup>认为,全要素生产率中的LP(Levinsohn and Petrin)方法是对OP(Oley and Pakes)法中的改进,更能贴合企业实际情况,故本文借鉴其做法,采用LP法测度企业全要素生产率。在方法上,本文在此采用当前比较权威且前沿的做法<sup>[62]</sup>,在基准回归的基础上分别加入上述三个机制变量,并通过观察数字化转型变量的估计系数与显著性的变化以及机制变量的正负系数来判断上述机制是否存在及其承担的正负作用。即式(12)变为式(13)。

$$ECSR_{i,t} = \alpha + \beta Dig_{i,t} + \gamma M + \sum Controls_{i,t} + Year + Indus + u_{i,t} \quad (13)$$

其中: $M$ 为机制变量。其余变量含义式(12)。由于本文的机制变量均为正向机制,所以按照王伟同和周佳音<sup>[62]</sup>的做法,只要式(2)中的 $\beta$ 系数小于式(1)中的 $\beta$ 系数,或者是式(2)中的 $\beta$ 系数变得不显著。那么 $M$ 则在其中承担了正向机制的作用。检验结果如表5所示。

根据表5可知,首先,在加入员工绿色行为机制变量之后,数字化转型在“源头控制”及“末端治理”环境社会责任中的系数相较于没有员工绿色行为变量时,数值绝对值下降,且显著性也发生了改变。同时,员工绿色行为变量在“源头控制”及“末端治理”环境社会责任中的系数分别为正与负,说明员工绿色行为在“源头控制”及“末端治理”环境社会责任中的承担了正向机制;同理,在加入环境关注意愿机制变量之后,数字化转型在“源头控制”环境社会责任中的系数数值绝对值下降,并且环境关注意愿机制变量的系数为正,说明数字化转型能通过增加环境关注意愿增加企业的“源头控制”环境社会责任。而环境关注意愿机制变量在“末端治理”环境社会中并不显著,说明环境关注意愿变量并没承担数字化转型降低“末端治理”环境社会责任的机制;最后,在加入全要素生产率机制变量之后,数字化转型在“源头控制”环境社会责任中的系数数值绝对值下降,且显著性也发生了较大改变,并且全要素生产率机制变量的系数为正,说明数字化转型能通过增加全要素生产率来增加企业的“源头控制”环境社会责任。同时,全要素生产率机制在“末端治理”环境社会中符号为正,数字化转型的系数绝对值为下降而不是增加,所以全要素生产率并没有承担数字化转型降低“末端治理”环境社会责任的机制。综上,数字化转型能通过员工绿色行为、企业环境关注意愿及全要素生产率影响企业的环境社会责任,并促进企业从低效的“末端治理”向治理高效的“源头控制”的转变。

表5 机制分析

| 变量             | (1)                  | (2)                  | (3)                  | (4)                  | (5)                  | (6)                  |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                | 源头控制<br>环境社会责任       | 末端治理<br>环境社会责任       | 源头控制<br>环境社会责任       | 末端治理<br>环境社会责任       | 源头控制<br>环境社会责任       | 末端治理<br>环境社会责任       |
| 数字化转型          | 0.008<br>(0.005)     | -0.056***<br>(0.004) | 0.011*<br>(0.006)    | -0.060***<br>(0.004) | 0.007<br>(0.006)     | -0.057***<br>(0.004) |
| 员工绿色行为         | 0.043***<br>(0.012)  | -0.055***<br>(0.008) |                      |                      |                      |                      |
| 环境关注意愿         |                      |                      | 0.054***<br>(0.017)  | -0.007<br>(0.011)    |                      |                      |
| 全要素生产率         |                      |                      |                      |                      | 0.036***<br>(0.003)  | 0.005**<br>(0.002)   |
| 净利润率           | -1.706***<br>(0.203) | -0.774***<br>(0.136) | -1.727***<br>(0.228) | -0.738***<br>(0.153) | -1.751***<br>(0.223) | -0.859***<br>(0.151) |
| 净收益率           | 0.749***<br>(0.097)  | 0.074<br>(0.065)     | 0.742***<br>(0.108)  | 0.086<br>(0.073)     | 0.384***<br>(0.112)  | 0.022<br>(0.076)     |
| 净流转率           | 0.022<br>(0.013)     | 0.111***<br>(0.009)  | 0.032**<br>(0.015)   | 0.121***<br>(0.010)  | 0.020<br>(0.014)     | 0.107***<br>(0.010)  |
| 现金流比率          | 0.246***<br>(0.089)  | 0.111*<br>(0.060)    | 0.262**<br>(0.103)   | 0.172**<br>(0.069)   | 0.140<br>(0.095)     | 0.123*<br>(0.064)    |
| 营业收入增长率        | 0.058***<br>(0.007)  | 0.004<br>(0.005)     | 0.086***<br>(0.009)  | 0.005<br>(0.006)     | 0.072***<br>(0.008)  | 0.006<br>(0.005)     |
| 常数项            | 0.415***<br>(0.012)  | 0.183***<br>(0.008)  | 0.323***<br>(0.034)  | 0.177***<br>(0.023)  | 0.171***<br>(0.026)  | 0.131***<br>(0.018)  |
| 时间固定           | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    |
| 行业固定           | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    | Y                    |
| Observations   | 8443                 | 8443                 | 6617                 | 6617                 | 7081                 | 7081                 |
| R <sup>2</sup> | 0.099                | 0.244                | 0.120                | 0.246                | 0.114                | 0.238                |

注：括号内是标准误；\*\*\*表示  $P < 0.01$ ，\*\*表示  $P < 0.05$ ，\*表示  $P < 0.1$ 。

#### (四) 进一步分析

##### 1. 调节效应

考虑到企业数字化转型除了通过员工绿色行为、企业环境关注意愿及全要素生产率三条机制影响企业环境社会责任,还会受到相关因素的调节。本文将主要探讨公司治理与融资成本在企业数字化转型影响环境社会责任中的调节效应。其中,公司治理越强的企业,越能更好地整合资源、利用资源。而数字化转型其本身就需要一定的资源吸收、资源整合能力,所以若公司治理能力越强,也会在一定程度上拉动数字化转型。并且,在数字经济背景下,新技术革命将成为环境治理的新途径,环境治理能力将受到智能化和网络化的驱动,从而实现绿色发展<sup>[63]</sup>。由此可知,如果企业的治理能力越强,那么其数字化转型对环境社会责任的影响也会越强。即公司治理在数字化转型对环境社会责任的影响中起到正向调节作用。故本文参考周茜等<sup>[64]</sup>的研究,对公司治理进行测度,并作为本文的调节变量;此外,数字化转型和环境治理都需要企业支付一定的资金成本,并且企业在数字化转型的过程中,需要进行大量的研发创新活动,而融资成本往往是制约其数字化转型的重要因素之一<sup>[5]</sup>。由此可知,如果企业的融资成本越低,其数字化转型对环境社会责任的影响也会越强。故此,本文借鉴斯丽娟和曹昊煜<sup>[4]</sup>、周楷唐等<sup>[65]</sup>的研究,使用利息支出与银行贷款总额的比例来度量融资成本,同时,为了使得融资成本的调节效应在逻辑上较为通顺,本文将进一步在交互项中用(1-利息支出与银行贷款总额的比例)来度量交互项中的融资成本。借鉴

表6 调节效应分析

| 变量         | (1)                 | (2)                  |
|------------|---------------------|----------------------|
|            | 源头控制<br>环境社会责任      | 末端治理<br>环境社会责任       |
| 数字化转型×公司治理 | 0.015***            | -0.007**<br>(0.003)  |
| 数字化转型×融资成本 | 0.123***<br>(0.046) | -0.114***<br>(0.032) |
| 时间固定       | Y                   | Y                    |
| 行业固定       | Y                   | Y                    |

注：括号内是标准误；\*\*\*表示  $P < 0.01$ ，\*\*表示  $P < 0.05$ ，\*表示  $P < 0.1$ 。

李茫茫等<sup>[66]</sup>、王锋正等<sup>[67]</sup>的研究,在基准回归中分别引入数字化转型与公司治理、融资成本的交互项来进行检验。具体检验结果如表 6 所示。

根据表 6 可知,公司治理在数字化转型对“源头控制”环境社会责任的影响中起到了正向调节作用,在数字化转型对“末端治理”环境社会责任的影响没有起到调节作用。这说明,公司治理能力越强,越能增加数字化转型对“源头控制”环境社会责任的正向影响;此外,融资成本在数字化转型对“源头控制”与“末端治理”环境社会责任的影响中分别起到了负向调节作用。说明融资成本越低,越能增加数字化转型对“源头控制”与“末端治理”环境社会责任的正向与负向影响。

### 2. 异质性分析

考虑到企业性质、环境规制与高管学历的差异<sup>[4]</sup>会对企业的环境社会责任造成差异。本文将围绕上述三个方面对异质性进行分析。首先,本文按照企业性质的划分,将企业划分为国有企业与非国有企业进行企业性质的异质性检验;其次,按照斯丽娟和曹昊煜<sup>[68]</sup>对环境规制的划分与测度,将环境规制按“环境行政处罚立案数”这一指标作为环境规制强度的代理变量,将年度平均环境行政处罚立案数大于或小于 50 分位数的地区定义为环境规制强度较高或较低的地区,并由此划分为低环境规制强度与高环境规制强度的异质性检验;最后,按照企业高管学历程度不同,将企业高管按其学历的中位数划分为高学历高管与低学历高管。具体检验结果如表 7 所示,(1)列、(3)列表示非国有企业、高环境规制以及高学历高管;(2)列、(4)列表示国有企业、低环境规制以及低学历高管。

表 7 异质性分析

| 变量   |       | (1)                          | (2)            | (3)                           | (4)                           |
|------|-------|------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------|
|      |       | 源头控制<br>环境社会责任               | 源头控制<br>环境社会责任 | 末端治理<br>环境社会责任                | 末端治理<br>环境社会责任                |
| 企业性质 | 数字化转型 | 0.017 <sup>**</sup> (0.007)  | 0.011 (0.008)  | -0.052 <sup>***</sup> (0.005) | -0.068 <sup>***</sup> (0.006) |
| 环境规制 | 数字化转型 | 0.025 <sup>***</sup> (0.010) | 0.010 (0.009)  | -0.035 <sup>***</sup> (0.006) | -0.083 <sup>***</sup> (0.007) |
| 高管学历 | 数字化转型 | 0.010 <sup>***</sup> (0.006) | 0.019 (0.013)  | -0.058 <sup>***</sup> (0.004) | -0.061 <sup>***</sup> (0.010) |
| 年份固定 |       | Y                            | Y              | Y                             | Y                             |
| 行业固定 |       | Y                            | Y              | Y                             | Y                             |

注:括号内是标准误;\*\*\*表示  $P < 0.01$ , \*\*表示  $P < 0.05$ , \*表示  $P < 0.1$ 。

根据表 7 可知,相较于国有企业、低环境规制以及低学历高管,数字化转型对非国有、高环境规制及高学历高管承担“源头控制”环境社会责任有着更显著的影响。这主要是因为非国有企业具有更好的创新能力,能更好地在生产源头积极进行绿色创新,促进减污降排的环境社会责任行为;同时高环境规制的地区,通常也会有较高的环境处罚,也在无形的增加企业的治污成本,而企业进行“源头控制”,不仅可以有效地降低污染总量,还能降低治污成本;最后,具有较高教育背景的高管,会更加关注环境污染带来的经济与社会效应,所以也会更主动地倾向于去承担环境社会责任<sup>[69]</sup>,并反应在“源头控制”上。

### 3. 动机分析

基于上述实证检验,本文发现数字化转型能促进企业实现“末端治理”环境社会责任向“源头控制”环境社会责任的转变。那么进一步的问题是,为什么企业会这样做?是出于何种动机使得企业要实现转变?虽然一系列研究证明“源头控制”的治污能力比“末端治理”要更为彻底,效率也更高。但企业同时也具有逐利性,如果企业的选择行为并不能从中获利或者说不能收支相抵,那么企业也没有动机或动力去做出这样的行为选择。Rexhäuser 等<sup>[70]</sup>认为,能够提高资源效率的环境行为才能增加企业价值。这表明,企业无论是出于主动投资还是政府监管,都只会倾向于投资那些能够带来价值提升的环境项目。所以,本文认为,只要企业能够在环境责任行为中获利,使得企业价值增加,那么企业就一定会更好地承担环境社会责任<sup>[54]</sup>。故此,本文用托宾  $Q$  来对企业价值进行衡量,然后检验企业数字化转型使得企业从“末端治理”向“源头控制”转变这一行为对企业价值的影响,具体检验结果如表 8 所示。

根据表 12 可知,企业“源头控制”环境社会责任能显著增加企业价值,而企业“末端治理”环境社会责任并不能显著增加企业价值。相反还有弱化企业价值的倾向。通过将数字化转型与环境社会责任的交互项加

表 8 企业环境社会责任的动机

| 变量         | (1)               | (2)             | (3)              | (4)              |
|------------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|
|            | 企业价值              | 企业价值            | 企业价值             | 企业价值             |
| 源头控制环境社会责任 | 0.0329*** (0.011) |                 | 0.004 (0.014)    |                  |
| 末端治理环境社会责任 |                   | -0.0066 (0.016) |                  | 0.0004 (0.019)   |
| 数字化转型      |                   |                 | -0.014** (0.007) | -0.00003 (0.006) |
| 数字化转型×源头控制 |                   |                 | 0.028*** (0.009) |                  |
| 数字化转型×末端治理 |                   |                 |                  | -0.0153 (0.018)  |
| 年份固定       | Y                 | Y               | Y                | Y                |
| 行业固定       | Y                 | Y               | Y                | Y                |

注：括号内是标准误；\*\*\*表示  $P < 0.01$ ，\*\*表示  $P < 0.05$ ，\*表示  $P < 0.1$ 。

入进模型后发现,企业通过数字化转型,能进一步强化企业“源头控制”环境社会责任对企业价值的正向作用。由此可知,企业从“末端治理”环境社会责任向“源头控制”环境社会责任转变,其动机在于后者对企业价值有着显著正向影响,而数字化转型在其中又会进一步强化这一影响。

## 六、研究结论与建议

### (一) 研究结论

本文基于 2006—2020 年我国 A 股上市企业数据,利用机器学习的文本分析法对数字化转型指标进行测度,考察企业数字化转型对企业环境社会责任的影响及机制。研究发现:①企业数字化转型对企业“源头控制”环境社会责任有着显著的正向影响,对“末端治理”环境社会责任有显著的负向影响,并实现了企业从“末端治理”向“源头控制”的转变。实证结论在经一系列稳健性检验与内生性处理后依然成立。②机制分析发现,数字化转型能通过员工绿色行为、企业环境关注意愿及全要素生产率影响企业的“源头控制”与“末端治理”环境社会责任。③调节效应发现,公司治理在数字化转型对“源头控制”环境社会责任的影响中起到了正向的调节作用;融资成本在数字化转型对“源头控制”与“末端治理”环境社会责任的影响中起到了负向调节作用。④异质性分析发现,数字化转型对非国有、高环境规制及高学历高管在承担“源头控制”环境社会责任上有着更显著的影响。⑤最后,探究企业承担环境社会责任的动机发现,企业之所以从“末端治理”向“源头控制”环境社会责任的转变,其动机在于后者对企业价值有着显著地正向影响,而数字化转型在其中会进一步强化这一影响。

### (二) 政策建议

企业作为推动经济高质量发展的重要微观基础,积极践行经济与环境社会责任是新常态下的重要体现。故此,本文有如下政策建议:①加快推进企业的数字化转型进程,以驱动企业实现环境社会责任从“末端治理”向“源头控制”转变。例如政府可通过一系列宽松政策或举措,例如“数字信贷”、“绿色信贷”及“源头控制”专项贷款等,为数字化转型更好的企业提供信贷支持与融资便利。②企业内部首先应大力开展绿色行为宣传,将绿色环保理念、环境信息高质量披露融入企业的发展战略中。其次还应建立环境关注部门,对自身内部与外部的环境信息进行收集分析,并进行宣传或警示,提高企业的环境社会愿意;最后,应进一步推动全要素生产率的提高,特别是“源头控制”的全要素生产率的提高。③企业应提升公司的治理能力,特别是企业的环境治理能力。而政府层面也应建立健全的环境规制机制以抑制企业自利行为;同时,政府还可根据企业践行环境社会责任的差异实施异质性的补贴机制。④地方政府应当适当提高环境规制的力度,倒逼企业环境社会责任的转变。另外,政府还将深入推进体制机制改革,为非国有企业数字化转型创造有利外部环境,如给予专项资金扶持,或者鼓励数字平台企业对非国有企业数字化改造给予优惠服务。同时,对企业而言,企业应合理引入和配置优质高管团队,结合自身知识结构,教育背景等因素,进一步引领企业在数字化转型过程中更好“主动”承担环境社会责任。

### 参考文献

[1] 姜英兵,崔广慧. 企业环境责任承担能够提升企业价值吗?——基于工业企业的经验证据[J]. 证券市场导报, 2019(8): 24-34.

- [ 2 ] 赵宸宇. 数字化转型对企业社会责任的影响研究[J]. 当代经济科学, 2022, 44(2): 109-116.
- [ 3 ] ZHOU G, LIU C, LUO S. Resource allocation effect of green credit policy: Based on DID model[J]. Mathematics, 2021, 9(2): 159-177.
- [ 4 ] 斯丽娟, 曹昊煜. 绿色信贷政策能够改善企业环境社会责任吗——基于外部约束和内部关注的视角[J]. 中国工业经济, 2022(4): 137-155.
- [ 5 ] 申明浩, 谭伟杰, 张文博. 数字化转型增进了企业社会责任履行吗? [J]. 西部论坛, 2022, 32(3): 63-80.
- [ 6 ] 宋德勇, 朱文博, 丁海. 企业数字化能否促进绿色技术创新? ——基于重污染行业上市公司的考察[J]. 财经研究, 2022, 48(4): 34-48.
- [ 7 ] 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(7): 130-144, 10.
- [ 8 ] HART S L. A natural resource-based view of the firm[J]. Academy of Management Review, 1995, 20(4): 986-1014.
- [ 9 ] 贺立龙, 朱方明, 陈中伟. 企业环境责任界定与测评: 环境资源配置的视角[J]. 管理世界, 2014, 31(3): 180-181.
- [ 10 ] 刘金科, 肖翔阳. 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, 57(1): 72-88.
- [ 11 ] PAPAGIANNAKIS G, VOUDOURIS I, LIOUKAS S. The road to sustainability: Exploring the process of corporate environmental strategy over time [J]. Business Strategy and the Environment, 2014, 23(4): 254-271.
- [ 12 ] 湛仁俊, 陈彦龙, 肖庆兰. 环保目标治理如何促进污染减排? ——基于中国首次约束性减排目标计划的分析[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2022, 22(2): 75-98.
- [ 13 ] VIAI G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda[J]. Journal of Strategic Information Systems, 2019, 28(2): 1649-1669.
- [ 14 ] 张吉昌, 龙静. 数字化转型、动态能力与企业创新绩效——来自高新技术上市企业的经验证据[J]. 经济与管理, 2022, 36(3): 74-83.
- [ 15 ] STEURER R, LANGER M E, KONRAD A, et al. Corporations, stakeholders and sustainable development: A theoretical exploration of business—society relations[J]. Journal of Business Ethics, 2005, 61(3): 263-281.
- [ 16 ] DELMAS M A, TOFFEL M W. Organizational response to environmental demands: Opening the black box[J]. Strategic Management Journal, 2008, 29(10): 1027-1055.
- [ 17 ] KENT M L, TAYLOR M. From homo economics to homo dialogical: Rethinking social media use in CSR communication[J]. Public Relations Review, 2016(3): 60-67.
- [ 18 ] 李四海, 李晓龙, 宋献中. 产权性质、市场竞争与企业社会责任行为——基于政治寻租视角的分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(1): 162-169.
- [ 19 ] 杨仕辉, 魏守道. 企业环境研发、产品差异化与政府环境管制[J]. 中国管理科学, 2016, 24(1): 159-168.
- [ 20 ] 王凤, 程志华. 员工环境行为对企业环境行为影响的实证研究[J]. 西北大学学报(哲学社会科学版), 2015, 45(2): 135-139.
- [ 21 ] ZOU H, XIE X, QI G, et al. The heterogeneous relationship between board social ties and corporate environmental responsibility in an emerging economy[J]. Business Strategy and the Environment, 2019, 28(1): 40-52.
- [ 22 ] WEI F, DING B, KONG Y. Female directors and corporate social responsibility: Evidence from the environmental investment of Chinese listed companies[J]. Sustainability, 2017, 9(12): 1-19.
- [ 23 ] GKOREZIS P, PETRIDOU E. Corporate social responsibility and pro-environmental behaviour: organisational identification as a mediator[J]. European Journal International Management, 2017, 11(1): 1-18.
- [ 24 ] ALI W, FRYNAS J G, MAHMOOD Z. Determinants of corporate social responsibility (CSR) disclosure in developed and developing countries: A literature review[J]. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 2017, 24(4): 273-294.
- [ 25 ] LINS K V, SERVAES H, TAMAYO A. Social capital, trust, and firm performance: The value of corporate social responsibility during the Financial crisis[J]. The Journal of Finance, 2017 (4): 1785-1823.
- [ 26 ] SERVAES H, TAMAYO A. The impact of corporate social responsibility on the value of the firm: The role of customer awareness[J]. Management Science, 2013, 59(5): 1045-1061.
- [ 27 ] CHO S Y, LEE C, JR R J P. Corporate social responsibility performance and information asymmetry[J]. Journal of Accounting & Public Policy, 2013, 32(1): 71-83.
- [ 28 ] 闫海洲, 陈百助. 气候变化、环境规制与公司碳排放信息披露的价值[J]. 金融研究, 2017(6): 142-158.
- [ 29 ] GHOUL S E, GUEDHAMI O, KWOK C, et al. Does corporate social responsibility affect the cost of capital[J]. Journal of Banking and Finance, 2011, 35(9): 2388-2406.
- [ 30 ] 吴昊旻, 张可欣. 长计还是短谋: 战略选择、市场竞争与企业环境责任履行[J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2021, 41(7): 19-38.
- [ 31 ] 肖红军, 阳镇, 刘美玉. 企业数字化的社会责任促进效应: 内外双重路径的检验[J]. 经济管理, 2021, 43(11): 52-69.
- [ 32 ] 阳镇, 许英杰. 共享经济背景下的可持续性消费: 范式变迁与推进路径[J]. 社会科学, 2019(7): 43-54.
- [ 33 ] HAN S Z, PAN Y, MYGRANT M, et al. Differentiated environmental regulations and corporate environmental responsibility: The moderating role of institutional environment[J]. Journal of Cleaner Production, 2021, 313: 127870.
- [ 34 ] MELITZ M J. The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity[J]. Econometrica, 2003, 71(6): 1695-1725.

- [35] 沈国兵, 袁征宇. 企业互联网化对中国企业创新及出口的影响[J]. 经济研究, 2020(1): 33-48.
- [36] 安同良, 闻锐. 中国企业数字化转型对创新的影响机制及实证[J]. 现代经济探讨, 2022(5): 1-14.
- [37] 林汉川, 王莉, 王分棉. 环境绩效、企业责任与产品价值再造[J]. 管理世界, 2007, 24(5): 155-157.
- [38] 杨继生, 阳建辉. 企业失责行为与居民的选择性反应——来自上市企业的证据[J]. 经济学(季刊), 2017, 16(1): 275-296.
- [39] AKIGIT U, CAICEDO SPLER S, MIGUELEZ E, et al, 2018. Dancing with the stars: Innovation through interactions[J/OL]. New York: NBER Working Paper. <http://www.nber.org/papers/w24466>.
- [40] PORTER M E, LINDE C V D. Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship[J]. Journal of Economic Perspectives, 1995, 9(4): 97-118.
- [41] KONAR S, COHEN M A. Information as regulation: The effect of community right to know laws on toxic emissions[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 1997 (32): 109-124.
- [42] 陈登科. 贸易壁垒下降与环境污染改善——来自中国企业污染数据的新证据[J]. 经济研究, 2020, 55(12): 98-114.
- [43] 胡珺, 宋献中, 王红建. 非正式制度、家乡认同与企业环境治理[J]. 管理世界, 2017, 34(3): 76-94, 187-188.
- [44] 李志斌, 阮豆豆, 章铁生. 企业社会责任的价值创造机制: 基于内部控制视角的研究[J]. 会计研究, 2020(11): 112-124.
- [45] 田虹, 田佳卉. 企业环境责任感影响员工亲环境行为的双路径机制研究[J]. 经济与管理研究, 2021, 42(11): 117-128.
- [46] NORTON T A, PARKER S L, ZACHER H, et al. Employee green behavior: A theoretical framework, multilevel review, and future research agenda[J]. Organization & Environment, 2015, 28(1): 103-125.
- [47] TIAN Q, ROBERTSON J L. How and when does perceived CSR affect employees' engagement in voluntary pro-environmental behavior? [J]. Journal of Business Ethics, 2019, 155(2): 399-412.
- [48] 温湖炜, 钟启明. 数字基础设施与企业全要素生产率——来自中国上市公司的证据[J]. 软科学, 2022(8): 1-11.
- [49] 赵宸宇, 王文春, 李雪松. 数字化转型如何影响企业全要素生产率[J]. 财贸经济, 2021, 42(7): 114-129.
- [50] 胡山, 余泳泽. 数字经济与企业创新: 突破性创新还是渐进性创新? [J]. 财经问题研究, 2022(1): 42-51.
- [51] 许宪春, 任雪, 常子豪. 大数据与绿色发展[J]. 中国工业经济, 2019(4): 5-22.
- [52] 舒利敏, 廖菁华. 末端治理还是绿色转型? ——绿色信贷对重污染行业企业环保投资的影响研究[J]. 国际金融研究, 2022(4): 12-22.
- [53] PORTER M E, KRAMER M R. Strategy and society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility[J]. Harvard Business Review, 2006, 84(12): 78-92, 163.
- [54] 李小平, 余远. 前端污染治理对企业出口绩效的影响——来自二元边际视角的经验证据[J]. 山西大学学报(哲学社会科学版), 2022, 45(3): 137-147.
- [55] 沈晓梅, 于鑫, 姜明栋, 等. 基于全过程治理的环境规制减排机制研究——来自长江经济带数据的实证检验[J]. 中国环境科学, 2020, 40(12): 5561-5568.
- [56] 韩超, 王震, 田蕾. 环境规制驱动减排的机制: 污染处理行为与资源再配置效应[J]. 世界经济, 2021, 44(8): 82-105.
- [57] 戚聿东, 肖旭. 数字经济时代的企业管理变革[J]. 管理世界, 2020, 36(6): 135-152, 250.
- [58] CHRISTMANN P. Multinational companies and the natural environment: Determinants of global environmental policy standardization[J]. Academy of Management Journal, 2004, 47(5): 747-760.
- [59] 亚琨, 罗福凯, 王京. 技术创新与企业环境成本——“环境导向”抑或“效率至上”? [J]. 科研管理, 2022, 43(2): 27-35.
- [60] 彭硕毅, 张营营. 区域数字经济发展与企业技术创新——来自 A 股上市公司的经验证据[J]. 财经论丛, 2022(6): 1-14.
- [61] 邢劭思. 多个大股东对企业全要素生产率的影响[J]. 经济问题, 2022(8): 72-78.
- [62] 王伟同, 周佳音. 互联网与社会信任: 微观证据与影响机制[J]. 财贸经济, 2019, 40(10): 111-125.
- [64] 周茜, 许晓芳, 陆正飞. 去杠杆, 究竟谁更积极与稳妥? [J]. 管理世界, 2020, 36(8): 127-148.
- [65] 周楷唐, 麻志明, 吴联生. 高管学术经历与公司债务融资成本[J]. 经济研究, 2017(7): 169-183.
- [66] 李茫茫, 王红建, 严楷. 经济增长目标压力与企业研发创新的挤出效应——基于多重考核目标的实证研究[J]. 南开管理评论, 2021, 24(1): 17-26, 31-32.
- [67] 王锋正, 刘向龙, 张蕾, 等. 数字化促进了资源型企业绿色技术创新吗? [J]. 科学学研究, 2022, 40(2): 332-344.
- [68] 斯丽娟, 曹昊煜. 排污权交易对污染物排放的影响——基于双重差分法的准自然实验分析[J]. 管理评论, 2020, 32(12): 15-26.
- [69] FRANCIS B, HASAN I, WU Q. Professors in the boardroom and their impact on corporate governance and firm performance[J]. Financial Management, 2015, 44(3): 547-581.
- [70] REXHÄUSER S, RAMMER C. Environmental innovations and firm profitability: Unmasking the porter hypothesis [J]. Environmental and Resource Economics, 2017, 57(1): 145-167.