

数字化转型对重污染行业企业ESG表现的影响研究

林卓¹, 周敏^{2*}

¹上海工程技术大学管理学院, 上海

²宜宾学院经济与工商管理学部, 四川 宜宾

收稿日期: 2024年1月18日; 录用日期: 2024年1月29日; 发布日期: 2024年2月29日

摘要

文章选取2012~2022年我国A股上市公司重污染行业上市公司数据, 运用双重固定效应模型探究数字化转型对ESG表现的影响以及环境信息披露的中介效应。研究表明: 重污染行业数字化转型能显著提升ESG表现, 环境信息披露质量起到中介作用。基于产权性质、行业性质的异质性分析发现, 数字化转型对重污染行业企业ESG表现的促进作用在国有企业、高新技术行业企业显著。

关键词

数字化转型, ESG表现, 环境信息披露质量

A Study of the Impact of Digital Transformation on ESG Performance of Firms in Heavy Pollution Industries

Zhuo Lin¹, Min Zhou^{2*}

¹School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

²School of Economics and Business Administration, Yibin University, Yibin Sichuan

Received: Jan. 18th, 2024; accepted: Jan. 29th, 2024; published: Feb. 29th, 2024

Abstract

The article selects the data of listed companies in heavy pollution industry listed on China's *通讯作者。

A-share stock market from 2012 to 2022, and applies the double fixed-effects model to explore the impact of digital transformation on ESG performance and the mediating effect of environmental information disclosure. The study shows that digital transformation in heavy pollution industry can significantly improve ESG performance, and the quality of environmental information disclosure plays a mediating role. Heterogeneity analysis based on the nature of property rights and industries reveals that digital transformation promotes the ESG performance of enterprises in the heavy pollution industry significantly in state-owned enterprises and enterprises in high-tech industries.

Keywords

Digital Transformation, ESG Performance, Quality of Environmental Information Disclosure

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

企业数字化转型问题逐渐成为学术热点, 数字化转型是企业加速前行的驱动力[1]。党的二十大提出要“加快发展数字经济, 促进数字经济和实体经济深度融合, 打造具有国际竞争力的数字产业集群”。为顺应数字化时代趋势, 诸多企业开始广泛运用 ERP 等数字化管理系统, 在采购、生产、营销等方面引入数字技术。同时, 随着可持续发展理念的深入, 重污染行业的社会责任问题成为学术界、社会和政府关注的重点。

当前文献主要从数字化转型提升企业经济价值视角进行研究, 如可以推动制造业不断创新, 保持高质量发展[2] [3], 但鲜有关注其非经济价值的影响, 在党的“力争 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和”的重大战略决策下, ESG 理念成为企业贯彻落实可持续发展的重要保障[4]。ESG 即环境 (Environmental)、社会 (Social) 和治理 (Governance), 涵盖了衡量企业在发展中保持可持续性和良好的道德方面的三个关键因素[5]。鉴此, 本文围绕数字化转型这一热点, 探究其对重污染行业企业 ESG 理念的影响, 提出完善 ESG 体系的建议, 为重污染企业保持可持续发展提供一定参考。

2. 理论分析与研究假设

2.1. 数字化转型与重污染行业企业 ESG 表现

基于利益相关者理论, 重污染企业不仅要关注股东的利益, 还要关注其他利益相关者如公司员工、供应商伙伴和所在区域政府等的利益[6], ESG 表现能协同利益相关者实现环境、社会和治理可持续。基于资源有限性的交替换位假说, 对重污染企业而言, 履行社会责任、实现环境效益会挤占本用于生产经营的现金等资源, 投资 ESG 具有一定的负外部性[7]。

新一代数字信息技术与传统企业生产模式相互融合是实现我国企业高质量发展的核心路径, 重污染行业的数字技术能对其生产方式产生深远的影响, 为企业带来环境、社会和治理等非经济绩效方面的贡献: 环境方面, 重污染行业数字化转型是技术创新的推动力, 已有学者指出, 数字化转型能推动企业积极进行绿色技术的创新与应用, 进而提升环境可持续能力[2]。社会方面, 企业形成一体化的数字化网络后, 能有效打破信息不对称[8], 为社会监督重污染企业社会责任履行情况提供有利条件。治理能力方面, 企业运用数字化技术如 ERP 等数字化管理系统能有效提升资源配置和使用效率, 配合各个部门更好的协作, 提升决策和运营管理效率[3]。因此, 数字化转型不仅能有效减轻 ESG 的负外部性, 还是激发重污染

企业投入 ESG 的内在驱动力。因此, 本文提出如下假设:

H1: 数字化转型可以显著提升重污染行业企业 ESG 表现。

2.2. 环境信息披露的中介作用

在可持续发展观的引导下, 我国越来越深刻地意识到环境对企业, 尤其是重污染企业发展的重要性, 我国从 2001 年起先后建立了相关的环境信息公开制度, 但重污染行业企业的环境信息披露与国家的要求还有很大差距[9], 存在披露内容不统一、披露程度不详细、披露方式不规范等问题[10]。

数字化转型可以提升重污染企业环境信息披露质量。重污染企业的数字化管理系统等数字化技术的应用提高了信息透明度和共享性, 也提升了履行环境责任的时效性[11]。同时, 区块链的技术为企业和外界搭建沟通桥梁, 改善了信息不对称问题[12], 帮助重污染企业提高环境信息披露的充分性。

数字化转型作用于重污染行业企业环境信息披露, 最终会提升企业的 ESG 表现。信号传递理论认为, 披露环境信息可以是企业向外部传递自身积极承担社会责任的渠道, 提升企业价值[13]。相对应地, 环境信息披露打破了企业与社会的信息壁垒, 有助于外部机构监督重污染企业的社会责任履行和公司治理情况, 迫使企业履行社会责任, 参与环境治理。因此, 本文提出如下假设:

H2: 数字化转型通过提高环境信息披露质量显著提升重污染行业企业 ESG 表现。

3. 研究设计

3.1. 样本选择与数据来源

根据《上市公司环境信息披露指南》中的 16 类重污染行业, 结合 2012 年 10 月 26 日证监会《上市公司行业分类指引》, 本文选择 2012~2022 年沪深 A 股重污染行业的上市公司。被解释变量 ESG 表现取自 Wind 数据库的华政评级; 解释变量数字化转型数据取自对公司年报的文本分析; 中介变量环境信息披露质量取自国泰安数据库; 其余控制变量均取自于国泰安数据库系统。

对所选取的企业样本做如下筛选: (1) 剔除 ST、*ST、代码前有字母的上市公司; (2) 剔除所有存在缺失值和数据不全的上市公司。(3) 为消除极端值的影响, 对连续性变量在 1% 和 99% 分位数上进行 winsor2 缩尾处理。最终得到 1635 家公司的 12,711 个样本数据。

3.2. 变量定义与说明

变量定义与说明见表 1, 其中被解释变量 ESG 表现采用华政 ESG 评级体系, 其包含从 C 到 AAA (从低到高) 九级评分。本文借鉴柳学信等(2022) [14] 的研究, 对评级从低至高分别赋值 1~9, 由于华政 ESG 评级是季度数据, 再取四个季度评分的均值, 作为 ESG 表现的评价指标; 解释变量数字化转型借鉴吴非等(2021) [15] 的研究, 统计并汇总数字化转型相关词条的词频, 再对汇总后的词频取对数; 中介变量环境信息披露质量参考孔东民等(2021) [16] 的研究, 采用内容分析法, 将环境信息披露分成环境管理、环境监管与认证、环境信息披露载体、环境负债、环境业绩与治理五个维度, 构建 5 个一级指标和 30 个二级指标, 对其披露情况进行打分后取对数, 具体来讲: 未披露赋 0 分、定性披露赋 1 分、定量披露赋 2 分。最后取对数得到本文的环境信息披露质量指标。

3.3. 模型构建

为检验假设 1 和假设 2, 构建双向固定效应模型(1)至模型(3), 依次代表基本模型, 中介变量模型和中介效应模型。

$$DCG_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 ESG_{i,t} + \beta_n controls + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中: $DCG_{i,t}$ 为被解释变量数字化转型, i 代表第 i 家样本企业, t 代表年份, $controls$ 代表控制变量, α_i 代表个体固定效应, γ_t 代表时间固定效应, $\varepsilon_{i,t}$ 代表随机扰动项, 下同。

$$EDI_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 ESG_{i,t} + \beta_n controls + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中: 中介变量 $EDI_{i,t}$ 为环境信息披露质量。

$$DCG_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 ESG_{i,t} + \beta_2 EDI_{i,t} + \beta_n controls + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Table 1. Variable definition and description

表 1. 变量定义与说明

变量性质	变量名称	计算方法
被解释变量	ESG表现(ESG)	华政ESG评级赋值
解释变量	数字化转型程度(DCG)	数字化转型相关词条的词频取对数
中介变量	环境信息披露质量(EDI)	对指披露标打分后取对数
控制变量	资产负债率(Lev)	总负债/总资产
	成长性(Growth)	本年营业收入/上一年营业收入 - 1
	董事人数(Board)	董事会人数的对数
	两职合一(Dual)	董事长与总经理是同一个人 为 1, 否则为 0
	现金流比率(Cashflow)	经营活动产生的现金流量净额/总资产
	最大股东持股比例(Top1)	第一大股东持股数量/总股数

4. 实证分析

4.1. 描述性统计

所有变量描述性统计结果见表 2, 重污染行业企业的 ESG 表现不均衡, 整体较差, ESG 表现的标准差为 1.115, 差异较大, 均值和中位数均在 4 左右, 整体评级在 BB-B 区间; 重污染行业企业数字化发展水平和规模处于交地税金, 对数字化程度的重视程度不高, 中位数为 0.639, 小于均值为 0.834, 表明有 50% 的样本数字化转型化程度在 0.834 以下, 而最大值为 5.069, 差异明显; 环境信息披露质量整体表现较优, 中位数和均值分别为 2.370 和 2.565, 接近最大值 3.892, 表明样本企业积极参与环境治理, 对环境信息披露的重视程度较高。

Table 2. Descriptive statistics

表 2. 描述性统计

variable	N	mean	p50	sd	min	max
ESG	12,711	4.079	4	1.115	1	8
DCG	12,711	0.834	0.693	0.982	0	5.069
EDI	12,711	2.370	2.565	0.900	0	3.892
Lev	12,711	0.424	0.389	1.638	0.00800	178.3
Cashflow	12,711	0.0600	0.0590	0.0900	-4.270	2.222

续表

Growth	12,711	0.432	0.0920	11.61	-0.991	944.1
Board	12,711	2.133	2.197	0.196	1.099	2.890
Dual	12,711	0.279	0	0.449	0	1
Top1	12,711	34.99	32.90	15.01	0.286	89.99

4.2. 回归分析

表 3 的列(1)为数字化转型对重污染行业企业 ESG 表现影响的结果, 在控制了个体和年份效应后, 列(1)中 DCG 的回归系数为 0.054, 在 1% 的水平上显著为正, 表明数字化转型可以推动重污染行业企业提升 ESG 表现, 假设 1 得到验证。

Table 3. The impact and mediating role of digital transformation on ESG performance

表 3. 数字化转型对重污染行业企业 ESG 表现的影响及中介作用

	(1)	(2)	(3)
	ESG	EDI	ESG
DCG	0.054*** (0.016)	0.181*** (0.013)	0.054*** (0.016)
EDI			0.112*** (0.017)
Lev	-0.010*** (0.003)	0.004*** (0.001)	-0.010*** (0.003)
Cashflow	-0.003 (0.111)	0.224** (0.094)	-0.002 (0.109)
Growth	-0.002*** (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.002*** (0.001)
Board	-0.081 (0.109)	-0.413*** (0.089)	-0.075 (0.109)
Dual	-0.013 (0.039)	-0.054 (0.033)	-0.009 (0.038)
Top1	0.007*** (0.002)	-0.008*** (0.002)	0.006*** (0.002)
_cons	4.078*** (0.252)	3.401*** (0.204)	3.869*** (0.256)
个体/年份 FE	控制	控制	控制
样本量	12171.000	12171.000	12171.000
r2	0.016	0.060	0.021

注: ***、**和*分别表示在 0.01、0.05 和 0.10 的水平上显著, 下同。

环境信息披露质量发挥中介作用需满足三个条件: 第一, 模型(1)的解释变量 DCG 系数显著, 第二, 模型(2)的解释变量 DCG 系数显著, 第三, 模型(3)的中介变量 EDI 系数显著。模型(1)至(3)的回归结果如表 3 所示, 首先模型(1)已在上一节得到证实, 即数字化转型对重污染行业企业 ESG 表现影响的总体效应存在, 满足条件一。其次, 列(2)的 DCG 系数为 0.181, 在 1% 的水平上显著, 说明数字化转型可以推动重污染行业企业提升其环境信息披露质量, 满足条件二。最后, 列(3)的 EDI 的系数为 0.112, 在 1% 水平上显著, 满足中介作用的条件三。至此, 假设 2 得到验证。

从控制变量结果来看, 对重污染行业企业而言, 短期内具有资产负债率过高、成长速度较快的特征, 对 ESG 表现会产生不利影响, 而第一大股东持股比例较高, 最大股东的话语权越高, 其 ESG 表现越好。

4.3. 稳健性检验

为解决反向因果问题和样本选择问题, 本文采取以下两种稳健性检验方法, 稳健性回归结果见表 4。第一, 借鉴王治和彭百川(2022) [17]的研究, 滞后一期核心解释变量对模型进行检验, 列(1)为滞后一期核心解释变量回归结果; 第二, 参考 Li et al (2009) [18]的做法, 用三个随机选择的子样本(原始样本的 70%, 80% 和 90%)重新进行回归分析, 列(2)至(4)分别为随机抽取 70%, 80% 和 90% 样本的回归结果。经检验, 核心解释变量符号和显著性未改变, 本文的实证结果是稳健的。

Table 4. Robustness test results

表 4. 稳健性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	ESG	ESG	ESG	ESG
L.DCG	0.031* (0.018)			
DCG		0.055*** (0.016)	0.063*** (0.015)	0.054*** (0.014)
Lev	-0.01*** (0.003)	-0.008* (0.005)	-0.008 (0.005)	-0.010** (0.005)
Cashflow	-0.035 (0.113)	0.020 (0.112)	-0.047 (0.127)	-0.047 (0.123)
Growth	-0.007** (0.003)	-0.002*** (0.001)	-0.003** (0.001)	-0.002** (0.001)
Board	-0.096 (0.116)	-0.119 (0.093)	-0.053 (0.089)	-0.064 (0.082)
Dual	-0.025 (0.040)	-0.015 (0.033)	0.002 (0.031)	-0.007 (0.029)
Top1	0.006*** (0.002)	0.004*** (0.002)	0.007*** (0.002)	0.007*** (0.001)
_cons	4.131*** (0.267)	4.238*** (0.216)	3.965*** (0.205)	3.997***
个体/年份 FE	控制	控制	控制	控制
样本量	11072.000	8522.000	9739.000	10948.000
r2	0.014	0.015	0.017	0.016

5. 异质性检验

5.1. 产权性质的异质性

考虑到企业产权性质可能对数字化转型与 ESG 表现造成不同的影响, 鉴此, 本文将样本企业分为国有企业和非国有企业, 分别对两个样本进行实证分析, 以检验数字化转型效应的差异, 最终结果如表 5 所示。国有企业样本中, DCG 的回归系数为 0.105, 在 1% 的水平上显著, 而非国有企业的样本 DCG 回归系数不显著, 说明数字化转型对重污染行业企业 ESG 表现的影响存在异质性。

究其原因, 国有企业股东除了利润最大化的目标之外, 要响应国家政策, 在数字化转型过程中起到的带头作用, 承担起更高水平的社会责任, 因此数字化转型对 ESG 表现的刺激更强。

5.2. 行业类型的异质性

数字化转型过程中, 重污染企业是否隶属于高新技术行业也会对数字化转型与 ESG 表现造成不同的影响, 本文借鉴杨兴哲和周翔翼(2020) [19]的划分方法, 将重污染企业划分为高新技术行业和非高新技术行业进行分组检验, 回归结果如表 5 所示。高新技术行业的 DCG 回归系数不显著, 而非高新技术行业的

DCG 系数在 10% 的水平上显著为正, 值为 0.037, 说明非高新技术行业的重污染企业数字化转型对 ESG 表现的促进作用更显著。

究其原因, 创新能力方面, 高科技企业是我国科技创新的重要力量, 且拥有高新技术的重污染企业很可能更容易获得政府补贴, 用于数字化技术投入的资金更充足。企业文化方面, 高新技术企业勇于创新, 对数字化转型与企业非经济价值关系的理解更为深刻。

Table 5. Heterogeneity in nature of ownership and type of industry

表 5. 产权性质及行业类型的异质性

	国有	非国有	高新技术	非高新技术
	ESG	ESG	ESG	ESG
DCG	0.105 ^{***} (0.024)	0.003 (0.019)	0.032 (0.022)	0.037 [*] (0.020)
Lev	-0.283 ^{**} (0.124)	-0.008 ^{***} (0.002)	-0.569 ^{***} (0.115)	-0.008 ^{***} (0.001)
Cashflow	0.030 (0.114)	-0.201 (0.169)	-0.243 [*] (0.145)	0.124 (0.219)
Growth	-0.002 ^{***} (0.00)	-0.002 ^{**} (0.001)	-0.002 ^{**} (0.001)	-0.009 [*] (0.005)
Board	-0.214 (0.159)	0.026 (0.146)	0.057 (0.147)	-0.169 (0.152)
Dual	-0.031 (0.061)	0.005 (0.051)	-0.035 (0.055)	0.023 (0.054)
Top1	0.000 (0.003)	0.013 ^{***} (0.003)	0.006 ^{**} (0.003)	0.008 ^{***} (0.003)
_cons	4.690 ^{***} (0.377)	3.544 ^{***} (0.313)	3.909 ^{***} (0.332)	4.136 ^{***} (0.337)
样本量	4431.000	7552.000	6331.000	5841.000
r2	0.012	0.010	0.011	0.006

6. 结论与建议

本文研究了数字化转型对重污染行业企业 ESG 表现的影响。研究发现: 重污染行业企业积极参与数字化转型能显著提升企业 ESG 表现, 环境信息披露质量起到中介作用。本文又在此基础上做了进一步研究: 国有企业相较于非国有企业参与数字化转型提升 ESG 表现作用更显著, 高新技术行业相较于非高新技术行业的重污染企业参与数字化转型提升 ESG 表现作用更显著。针对结论, 本文提出以下建议:

第一, 建议重污染企业坚持数字化转型, 提升环境信息披露质量, 持续推进绿色可持续发展。抓住数字化转型的应对目前多变的经济形式的一个重要方式, 有序推进数字化转型是提升环境信息披露质量的关键因素, 重污染行业尤其要加大数字化研发投入, 引进技术性人才, 将数字技术融合进企业的生产过程中, 进而提升企业 ESG 表现水平, 为企业可持续发展助力。

第二, 建议国家相关部门继续完善环境信息披露法规。我国的环保法规尚未明确重污染企业环境信息的具体披露方式和内容, 建议为环境信息披露制定明确的披露内容和量化标准, 规范环境信息披露的格式, 并鼓励企业采用独立报告的方式进行披露, 将有助于激励重污染企业积极参与环境保护和治理活动, 提升其可持续发展水平。

第三, 建议政府加大对非高新技术行业、非国有企业的重污染企业数字化转型的扶持力度, 并落实 ESG 实践。数字化转型已逐渐成为企业可持续发展的必经之路, 建议政府继续帮助企业推进数字化转型进程, 出台相关举措, 如建立政府与企业合作的方式, 提供有针对性的数字化解决方案, 重点引导非高新技术行业、非国有企业实现 ESG (即环境、社会、公司治理三方面) 转型升级, 实现重污染行业企业的高质量发展。

参考文献

- [1] 严若森, 钱向阳. 数字经济时代下中国运营商数字化转型的战略分析[J]. 中国软科学, 2018(4): 172-182.
- [2] 马红, 侯贵生. 数字化转型与制造企业绿色创新质量——基于供需双侧机制的再检验[J]. 软科学, 2024: 1-12.
- [3] 周冬华, 万贻健. 企业数字化能提升企业全要素生产率吗? [J]. 统计研究, 2023, 40(12): 106-118.
- [4] 黄世忠. 支撑 ESG 的三大理论支柱[J]. 财会月刊, 2021(19): 3-10.
- [5] 操群, 许骞. 金融“环境、社会和治理”(ESG)体系构建研究[J]. 金融监管研究, 2019(4): 95-111.
- [6] Freeman, R.E. (1984) *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Pitman, Boston.
- [7] 张琳, 赵海涛. 企业环境、社会和公司治理(ESG)表现影响企业价值吗?——基于 A 股上市公司的实证研究[J]. 武汉金融, 2019(10): 36-43.
- [8] 郝颖. ESG 理念下的企业价值创造与重塑[J]. 财会月刊, 2023, 44(1): 20-25.
- [9] 郑若娟. 中国重污染行业环境信息披露水平及其影响因素[J]. 经济管理, 2013(7): 35-46.
- [10] 姚圣, 张志鹏. 重污染行业环境信息强制性披露规范研究[J]. 中国矿业大学学报(社会科学版), 2021, 23(3): 25-38.
- [11] 杜文馨, 吴战旻. 数字化转型与企业社会责任——基于社会责任信息披露的中介机制研究[J]. 中小企业管理与科技, 2023(3): 58-60.
- [12] 车德欣, 戴美媛, 吴非. 企业数字化转型对融资成本的影响与机制研究[J]. 金融监管研究, 2021(12): 56-74.
- [13] 张媛, 孙新波, 钱雨. 传统制造企业数字化转型中的价值创造与演化——资源编排视角的纵向单案例研究[J]. 经济管理, 2022, 44(4): 116-133.
- [14] 柳学信, 李胡扬, 孔晓旭. 党组织治理对企业 ESG 表现的影响研究[J]. 财经论丛, 2022(1): 100-112.
- [15] 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.
- [16] 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(8): 2-14.
- [17] 王治, 彭百川. 企业 ESG 表现对创新绩效的影响[J]. 统计与决策, 2022, 38(24): 164-168.
- [18] Li, J., Zhou, C.H. and Zajac, E.J. (2009) Control, Collaboration, and Productivity in International Joint Ventures: Theory and Evidence. *Strategic Management Journal*, **30**, 865-884. <https://doi.org/10.1002/smj.771>
- [19] 杨兴哲, 周翔翼. 治理效应抑或融资效应?股票流动性对上市公司避税行为的影响[J]. 会计研究, 2020(9): 120-133.