

DOI:10.3969/j.issn.1674-8131.2024.04.007

## 数字化转型促进了企业绿色化转型吗？

林川, 吴沁泽

(四川外国语大学 国际金融与贸易学院, 重庆 400031)

**摘要:**企业高质量发展需要以数字化转型带动绿色化转型。数字化转型能够通过外部监督效应提高企业绿色化转型意愿,通过信息改善效应增加企业绿色化转型资源,通过生产智能化效应提升企业绿色化转型能力,从而促进企业绿色化转型。以2010—2022年沪深A股制造业上市公司为研究样本,采用技术创新、生产水平、环境保护、社会评价4个维度的8项指标综合评价企业绿色化转型水平,分析表明:企业数字化转型对绿色化转型具有显著的促进作用,该促进效应在高科技企业、非重污染企业、非西部地区企业中更为显著;数字化转型能够通过提高媒体关注度、降低信息不对称程度、提高生产智能化水平等路径来促进企业绿色化转型;政府环境规制强度的提高会强化企业数字化转型对绿色化转型的促进作用,但该调节效应在重污染企业中不显著。因此,应重视和发挥媒体的监督作用,大力推进信息平台建设,以数智化加快发展新质生产力,完善环境规制制度体系,有序推进企业数字化和绿色化协同发展。

**关键词:**数字化转型;绿色化转型;媒体关注;信息不对称;生产智能化;制造业

**中图分类号:**F270.7;F205 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8131(2024)04-0094-17

**引用格式:**林川,吴沁泽.数字化转型促进了企业绿色化转型吗?[J].西部论坛,2024,34(4):94-110.

LIN Chuan, WU Qin-ze. Does digital transformation promote the green transformation of enterprises? [J]. West Forum, 2024, 34(4): 94-110.

### 一、引言

面对日益趋紧的资源和环境约束,加快经济发展方式的绿色化转型成为各国政府关注的热点问题

\* 收稿日期:2024-03-22;修回日期:2024-06-06

**基金项目:**重庆市教委科学技术研究重点项目(KJZD-K202100902);四川外国语大学研究生科研创新学科项目(SISU2023XK078,SISU2023YZ067)

**作者简介:**林川(1985),男,山东青岛人;教授,博士,硕士生导师,主要从事公司财务与公司治理研究。吴沁泽(1998),男,四川达州人;硕士研究生,主要从事数字经济与公司治理研究;Tel: 15208246473, E-mail: wuqinze@stu.sisu.edu.cn。

(Lamperti et al., 2020)<sup>[1]</sup>。2008年,联合国环境规划署发起了一个旨在推动世界各国从“褐色经济”向“绿色经济”模式转变的倡议(Mundaca et al., 2016)<sup>[2]</sup>。党的二十大报告指出,推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节,要加快发展方式绿色转型。改革开放以后,我国经济持续高速增长,积累了大量社会财富,但经济发展带来的资源消耗和环境污染问题也日益凸显。目前,我国仍然是发展中大国,实现现代化的任务依然艰巨。推动绿色发展,促进人与自然和谐共生是中国式现代化的题中之义,如何在持续发展中实现绿色化转型成为亟待解决的重大课题。企业是社会发展的重要微观经济主体,也是资源消耗和污染物排放的主要行为主体,因而企业的绿色化转型(也称为绿色转型)成为实现绿色发展的关键。然而,企业也是市场经济主体,以经济利益最大化为行为目标,并且往往存在发展模式的路径依赖。因此,企业的绿色化转型面临诸多约束条件,有必要深入研究影响企业绿色化转型的各种因素,以有效促进企业的绿色发展。

在数字经济时代,数字技术已融入经济社会发展的方方面面,企业也在积极推进数字化转型以获取市场竞争优势。数字经济的发展不仅促进了经济的增长和经济新形态的出现,也推动了发展方式的转变。在绿色发展方面,很多地区将大数据、云计算、人工智能等数字技术应用于生态治理中。2022年,中央网信办、国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、国家能源局五大部门联合印发通知,在10个地区开展首批数字化绿色化协同转型发展(双化协同)综合试点。2023年,中共中央、国务院印发《数字中国建设整体布局规划》,提出要建设“绿色智慧的数字生态文明”。可见,在宏观层面上,国家高度重视以数字经济带动绿色发展。在微观层面,企业的数字化转型也为其绿色化转型带来了新的契机。从理论上讲,数字技术代表了先进的生产力,企业有动力推进数字化转型,而数字化转型会带来企业的业务体系变革和管理能力提升(肖静华等, 2021)<sup>[3]</sup>,从而促使企业转变发展方式,有利于企业的绿色化转型。但是,在经济实践中,一方面,企业的数字化转型和绿色化转型都会受到多种因素的复杂影响;另一方面,我国企业的绿色发展水平较低,推进绿色化转型需要投入大量资源(解学梅等, 2022)<sup>[4]</sup>,且大多数企业的数字化转型还处于起步阶段(贺梅等, 2023)<sup>[5]</sup>。那么,企业数字化转型是否有效地促进了其绿色化转型以及其中存在怎样的影响机制,还有待深入考察。

近年来,大量文献就企业数字化转型对企业行为和绩效的影响进行了探讨。其中,关于数字化转型对企业绿色发展的影响,相关研究主要集中于绿色创新方面(靳毓等, 2022; 林永佳等, 2023; 郭丰等, 2023; 刘畅等, 2023; 李鑫等, 2023; 王海等, 2023; 高智林等, 2024; 孙自愿等, 2024)<sup>[6-13]</sup>,仅有少量文献就数字化转型对企业绿色发展(蒋煦涵等, 2023; 刘文玲等, 2023)<sup>[14-15]</sup>、绿色生产效率及绿色全要素生产率(刘文俊等, 2023; 马智胜等, 2023; 吕娟等, 2024)<sup>[16-18]</sup>、绿色投资(田杰等, 2023; 汪海凤等, 2024)<sup>[19-20]</sup>、环境绩效(高厚宾等, 2023; 热比亚·吐尔逊, 2023)<sup>[21-22]</sup>、碳绩效及碳减排(马苓等, 2024; 田利军等, 2024)<sup>[23-24]</sup>等的影响进行了分析。一些文献也关注到企业数字化转型对绿色化转型的影响。曹裕等(2023)<sup>[25]</sup>基于资源编排理论,采用纵向单案例研究方法对数字化驱动企业绿色转型的阶段特征与内在机理进行了探讨;李金昌等(2023)<sup>[26]</sup>研究发现,数字化转型能够通过提升内部能力建设、增强市场外部关注、吸引政府补贴3条途径来促进企业绿色转型;刘玉斌和王丹婵(2023)<sup>[27]</sup>分析表明,数字化转型主要通过提升研发创新能力、优化经营管理结构和提高资源利用效率3条途径助力制造业企业绿色转型;马亮等(2023)<sup>[28]</sup>分析认为,数字化转型能够赋能企业绿色转型升级,且绿色创业导向和绿色创新在其中发挥了中介作用;寇冬雪等(2024)<sup>[29]</sup>研究表明,企业数字化转型能够通过驱动创新赋能绿色化转型。

总体上看,现有文献对企业数字化转型与绿色化转型之间关系的研究还不够充分,尤其是关于数字化转型影响绿色化转型的机制有待进一步探究。有鉴于此,本文在已有研究的基础上,进一步从转型意愿、转型资源和转型能力 3 个维度探讨企业数字化转型影响绿色化转型的机制,并采用沪深 A 股制造业上市公司 2010—2022 年的数据进行实证检验。相比已有文献,本文的边际贡献主要在于:一是分析并验证了数字化创新通过外部监督效应提升企业绿色化转型意愿、通过信息改善效应增加企业绿色化转型资源、通过生产智能化效应提升企业绿色化转型能力的机制,深化和拓展了企业数字化转型的绿色发展效应研究,并有助于深入认识数字化与绿色化的协同发展;二是基于技术创新、生产水平、环境保护、社会评价 4 个维度构建指标体系,采用熵权法对企业绿色化转型水平进行综合评价,克服了现有实证分析大多基于绿色发展绩效采用单一指标来衡量企业绿色化转型水平的不足,并为相关经验研究提供了方法参考;三是进一步从技术属性、污染程度、所在地区等维度考察了企业数字化转型影响绿色化转型的异质性,并探讨了环境规制的调节效应,为进一步促进各类企业“双化协同”发展提供了经验借鉴和路径启示。

## 二、理论分析与研究假说

### 1. 数字化转型对企业绿色化转型的影响

数字化转型和绿色化转型是当今世界经济发展的两大趋势。企业数字化转型是指企业利用数字技术和信息化手段进行业务模式、生产方式、组织结构等方面的转变,以适应数字经济时代的发展趋势和市场需求。而绿色化转型需要企业更多地创新和利用绿色技术,在实现产出增长的同时减少对资源的消耗和对环境的负面影响。一般来讲,企业的发展需要遵循国家意志和自身利益的双重导向(Glynn et al., 2005; Tracey et al., 2011)<sup>[30-31]</sup>,因此,企业的绿色化转型受到政府逻辑和市场逻辑的双重驱动(苏敬勤等, 2019)<sup>[32]</sup>。一方面,政府积极倡导绿色发展,并不断强化环境规制,迫使企业进行绿色化转型以符合相关政策和标准;另一方面,随着绿色消费的兴起,绿色产品受到市场青睐,绿色化转型不仅会提高企业的市场声誉和 ESG 绩效,还可以为企业带来更多的经济收益,从而激励企业主动进行绿色化转型。

虽然数字化转型在短期内会挤占企业一定的资源,可能影响到企业的绿色化转型,但数字化转型带来的长期经济利益,如获得更多的外部融资(李健等, 2023)<sup>[33]</sup>、促进人力资本升级(叶永卫等, 2022)<sup>[34]</sup>、提高生产效率(赵刘飞, 2020; 赵宸宇等, 2021)<sup>[35-36]</sup>等,能够显著增强企业进行绿色化转型的能力,并降低企业绿色化转型的成本。同时,数字化转型改善了企业的信息环境,一方面外部(政府和公众)监督的强化会促使企业更加注重环境保护,另一方面市场信息的反馈会增强企业的绿色发展意识,从而提高企业绿色化转型的积极性。此外,数字化转型与绿色化转型之间并非泾渭分明的关系,两者存在交叉,很多数字技术本身具有绿色化倾向,数字技术的应用能够优化企业的资源配置效率,减少污染物排放并节约资源,从而产生绿色化效应。

基于此,本文提出假说 H1:企业数字化转型会促进自身的绿色化转型。

无论是被动转型,还是主动转型,企业的绿色化转型需要同时具备转型意愿、转型资源和转型能力,数字化转型则可以增强企业的绿色化转型意愿、增加企业的绿色化转型资源、提高企业的绿色化转型能力。基于此,本文从这 3 个方面进一步探究数字化转型促进企业绿色化转型的机制。

## 2. 数字化转型的外部监督效应与企业绿色化转型意愿

数字技术的发展、互联网的兴起加快了信息的生产和传播,而生产和传播信息是媒体的重要功能(孙鲲鹏等,2020)<sup>[37]</sup>。无论是数字化转型还是绿色化转型都是时代热点,也是国家战略,以数字化转型带动绿色化转型更是国家整体建设的布局规划,企业需要响应和遵循政府提出的相关战略和政策。媒体作为信息传播的中介,必然会关注和报道企业的相关情况,其报道向政府以及社会公众传递信息,并引导外部对企业的看法和评价(刘畅等,2023)<sup>[9]</sup>,这会引发资本市场参与者的反应,改变企业的市场价值和声誉(Dai et al.,2015)<sup>[38]</sup>。制度会对企业施加约束性影响(即同构性压力),企业则通过同构来获取合法性(即获得相关利益者的接受和认可),进而获取企业生存和成长所需要的资源(Meyer et al.,1977)<sup>[39]</sup>。数字化转型程度高的企业容易受到媒体的关注和报道,也会更愿意、更主动在媒体上披露自身情况,既表明自身积极响应国家政策,又表明自身具有较强的能力和优势,以此提高自身的曝光率和知名度,树立良好的企业形象。已有研究发现,媒体关注能够显著提高企业的 ESG 信息披露质量(翟胜宝等,2022)<sup>[40]</sup>和审计质量(董天一等,2022)<sup>[41]</sup>,并抑制高管腐败行为(刘启亮等,2022)<sup>[42]</sup>。

根据“霍桑效应”,当企业意识到自身受到关注时,会改变自身的行为倾向。换言之,受媒体关注度越高的企业,越注意自身行为的合法性,例如推进绿色化转型。一方面,较高的媒体关注度可以使企业获得更多的外部支持,如投资扩大、消费者增加、高素质人才进入等,进而提高企业的绿色化转型能力。另一方面,媒体关注度较高也意味着企业受到的外部监督增强,负面行为带来的不利影响也会加大。当前,高质量发展是时代主题,环境保护、绿色经济、可持续发展等受到媒体的高度关注。拥有较高媒体关注度的企业,如果绿色化转型程度低,甚至出现严重的环境污染、不履行企业社会责任等负面行为,无疑会有损企业形象,有悖于“霍桑效应”。反之,如果企业的绿色化转型程度高,则会巩固和提升企业的良好形象和声誉,获得更大的合法性。总而言之,数字化转型会提高企业的媒体关注度,使企业受到的外部监督增强,从而提高企业绿色化转型的意愿。

基于此,本文提出假说 H2:企业数字化转型可以通过提高媒体关注度来促进自身绿色化转型。

## 3. 数字化转型的信息改善效应与企业绿色化转型资源

数字技术有利于信息传输,数字化转型能够改善企业的信息环境,提高企业的信息质量,促使企业获得更多的信息,并减少企业内外部的信息不对称程度(方明月等,2023)<sup>[43]</sup>。一方面,数字化转型可以减少企业内部各环节、部门之间的信息不对称,有利于企业优化资源配置。数字技术的应用改变了企业传统管理模式,数字化信息交流提高了部门间和员工间信息传播的速度和效率;同时,信息技术强大的记录、存储功能提高了信息传播的质量和有效性,节约了时间和人力成本,提高了资源利用效率,减少了资源浪费,使企业能够将更多资源更高效地投入绿色化转型中。另一方面,数字化转型可以减少企业与外部市场的信息不对称,有利于企业获取外部资源。在市场经济活动中,信息不对称会阻碍资源的合理流动,尤其是企业与银行等金融机构之间的信息不对称会加剧企业的融资约束(饶华春,2009)<sup>[44]</sup>。企业进行绿色化转型离不开资金的支持,而资本市场是企业获取资金的重要渠道之一。数字化转型能够降低企业的信息披露成本,提高企业的信息披露能力,使企业的信息披露更加及时、精准,并削弱企业进行信息操纵的动机(龚强等,2021)<sup>[45]</sup>,同时,企业也可以获得更多的外界信息,从而有效降低企业与金融机构及投资者、企业与企业间的信息不对称程度(Lin et al.,2013;祁怀锦等,2020)<sup>[46-47]</sup>。这使得金融

机构和投资者可以对企业进行更准确的评估,并降低企业的融资成本,提高企业的融资效率,从而有利于企业获得更多的外部资源。因此,数字化转型通过信息改善效应降低了企业内外部信息不对称程度,不仅可以使企业从外部获得更多资源,而且能够优化企业内部的资源配置,进而为企业绿色化转型提供更充分的资源。

基于此,本文提出假说 H3:企业数字化转型能够通过降低信息不对称程度来促进自身绿色化转型。

#### 4. 数字化转型的生产智能化效应与企业绿色化转型能力

绿色化转型需要企业创新和利用绿色技术,以在实现产出增长的同时减少对环境的损害和对资源的消耗。2024年1月,中共中央、国务院印发《关于全面推进美丽中国建设的意见》,提出要推进产业数字化、智能化同绿色化深度融合。数智化是高质量发展的新引擎,绿色化则是高质量发展的新航道。推进数智化与绿色化深度融合,必须落实到企业层面,因此,依托数字技术,利用人工智能,促进生产方式绿色化转型成为企业高质量发展的必然选择。数字化转型可以促进企业生产和管理的智能化,而以智能制造为代表的智能化生产有利于企业的节能减排和绿色发展。智能化是数字化的高级阶段,人工智能依托数字化带来的大数据实现数据的更快处理和运转,而工业机器人是人工智能的重要标志(黄亮雄等,2023)<sup>[48]</sup>。工业机器人的应用能够显著降低企业排放强度,促进企业绿色发展(林熙等,2023)<sup>[49]</sup>。智能化生产通过对生产数据的分析和预测优化生产计划和调度,机器和设备通过自学习和自适应能力自动调整和优化生产过程,不仅能够提高企业的生产效率和产品质量,而且能够减少生产过程中的资源浪费和污染物排放。因此,数字化转型可以通过数字技术升级推动企业生产的智能化,进而提高企业绿色化转型的能力。

基于此,本文提出假说 H4:企业数字化转型能够通过提高生产智能化水平来促进自身绿色化转型。

### 三、实证检验设计

#### 1. 基准模型构建

为检验数字化转型对企业绿色化转型的影响,构建如下基准回归模型:

$$GT_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DT_{it} + \alpha CV_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}$$

其中,下标  $i$  和  $t$  分别代表企业和年份,被解释变量( $GT$ )为“绿色化转型”,核心解释变量( $DT$ )为“数字化转型”, $CV$ 为控制变量, $\mu_i$ 表示企业固定效应, $\gamma_t$ 表示年份固定效应, $\varepsilon_{it}$ 为随机扰动项。

(1)被解释变量“绿色化转型”的测算。目前,学术界对“绿色化转型”的定义尚未统一。中国社会科学院工业经济研究所(2011)<sup>[50]</sup>将绿色转型定义为“工业迈向‘能源资源利用集约、污染物排放减少、环境影响降低、劳动生产率提高、可持续发展能力增强’的过程”;万攀兵等(2021)<sup>[51]</sup>将制造业绿色转型界定为“制造业企业改变原有的生产经营方式进而兼顾减排与增效的过程”。一些海外学者认为,绿色转型是从高能耗、高排放到低能耗、低排放的模式转变(Ringel et al., 2016; Kemp et al., 2017)<sup>[52-53]</sup>。现有研究大多基于转型绩效来对企业绿色化转型进行评价,如采用绿色全要素生产率或绿色效率来衡量绿色化转型程度,然而企业的绿色化转型通常强调“过程”,且存在多个方面,因而采用多个指标来进行综合评价更为合理(Zhai et al., 2022)<sup>[54]</sup>。基于此,本文在现有研究基础上,从技术创新、生产水平、环境保护、社会评价4个维度选取8个指标构建企业绿色化转型水平的评价指标体系(见表1),并采用熵权法来对样本企业绿色化转型水平进行测算。

表 1 企业绿色化转型水平评价指标体系

一级指标	二级指标	计算方法
技术创新	绿色创新持续性水平	借鉴何郁冰等(2017) <sup>[56]</sup> 的做法,通过公式“ $OIP_t = OIN_t / OIN_{t-1} \times OIN_t$ ”计算, $OIP_t$ 表示绿色创新持续性水平, $OIN_t$ 表示企业在 $t$ 年和 $t-1$ 年的创新产出之和, $OIN_{t-1}$ 表示企业在 $t-1$ 年和第 $t-2$ 年的创新产出之和
	绿色科技研发效率	借鉴肖仁桥等(2022) <sup>[57]</sup> 的做法,采用 DEA-SBM 模型计算。在绿色科技研发阶段,初始投入为企业研发人员全时当量、研发经费内部支出,中间产出为企业绿色专利申请数、绿色专利授权数;在绿色成果转化阶段,最终产出为销售收入、污染排放指数和能源消耗指数
	绿色成果转化效率	
生产水平	绿色全要素生产率	借鉴崔兴华和林明裕(2019) <sup>[58]</sup> 的做法,采用非径向 SBM-ML 指数模型测度,要素投入为劳动投入、资本投入、能源投入,期望产出为营业收入,非期望产出为三废排放(工业 SO <sub>2</sub> 排放量、工业废水排放量、工业烟尘排放量)
环境保护	环境监管	根据企业污染物排放是否达标、是否通过 ISO 认证等进行赋值
	环境注意力	借鉴张增田等(2023) <sup>[59]</sup> 的做法,采用企业社会责任报告中环境注意力关键词词频加 1 的自然对数值来衡量
	绿色投资者	借鉴王辉等(2022) <sup>[60]</sup> 的做法,查询对样本企业进行投资的基金明细表,若“投资目标”和“投资范围”中包含“环保”“生态”“绿色”“新能源开发”“清洁能源”“低碳”“可持续”“节能”等与绿色发展相关的词汇,则视为绿色投资者,以企业绿色投资者个数加 1 的自然对数值衡量
社会评价	ESG 绩效	采用华润 ESG 指数来衡量

(2)解释变量“数字化转型”的测度。借鉴吴非等(2021)<sup>[61]</sup>的做法,采用样本企业年报中“人工智能技术”“区块链技术”“云计算技术”“大数据技术”“数字技术应用”5个维度的数字化特征词词频合计后加 1 的自然对数值来衡量,数值越大,则企业数字化转型程度越高。

(4)控制变量。参考万攀兵等(2021)<sup>[51]</sup>、孙传旺和张文悦(2022)<sup>[62]</sup>、张增田等(2023)<sup>[59]</sup>的研究,选取以下 7 个企业层面的控制变量:一是“资产规模”,以年末总资产的自然对数值衡量;二是“资产收益率”,以年末净利润与总资产平均余额之比衡量;三是“现金流比率”,以经营活动产生的现金流量净额与总资产之比衡量;四是“成长性”,以营业收入增长率衡量;五是“股权集中度”,以前十大股东持股比例衡量;六是“产权性质”,为是否国有企业的虚拟变量(国有控股企业取值为 1,其他企业取值为 0);七是“上市年限”,以当年年份与企业上市年份之差加 1 后的自然对数值衡量。

## 2. 机制检验方法

为检验数字化转型能否通过提高企业媒体关注度、降低企业信息不对称程度、提高企业生产智能化水平的路径来促进企业绿色化转型,参考江艇(2022)<sup>[63]</sup>的研究,构建如下机制检验模型:

$$Mediator_{it} = \beta_0 + \beta_1 DT_{it} + \beta CV_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}$$

其中, $Mediator$ 为中介变量,根据理论分析选取以下 3 个中介变量:一是“媒体关注度”,参考刘畅等(2023)<sup>[9]</sup>的方法,采用当年网络媒体和报刊媒体报道样本企业的新闻总数量加 1 的自然对数值来衡量,数据来源于 CNRDS 数据库。二是“信息不对称程度”,参考于蔚等(2012)<sup>[64]</sup>和宋敏等(2021)<sup>[65]</sup>的做法,利用个股交易资料来捕捉证券市场上非知情交易者与知情交易者关于企业价值的信息不对称程度,

即提取流动性比率、非流动性比率、收益率反转指标的第一主成分作为信息不对称程度的代理变量,其值越大表示信息不对称越严重,数据来源于CSMAR数据库。三是“生产智能化水平”,参考王永钦和董雯(2020)<sup>[66]</sup>、林熙等(2023)<sup>[49]</sup>的方法,基于国际机器人联合会(International Federation of Robotics, IFR)提供的机器人数据,构造企业层面的机器人渗透度指标,以此衡量样本企业的生产智能化水平。

### 3. 样本选择与数据处理

本文以沪深A股制造业上市公司为研究样本,样本期间为2010—2022年,剔除ST等异常样本及存在数据缺失的样本后,得到17370个观测值,并对连续变量进行前后1%的缩尾处理。主要变量的描述性统计结果见表2,可以发现,样本企业的绿色化转型和数字化转型水平均存在显著差异。进一步分别根据是否数字化转型和“数字化转型”的均值对样本进行分组,分析发现(见表3),未数字化转型样本的“绿色化转型”均值(0.089)和中值(0.082)显著小于已数字化转型样本的“绿色化转型”均值(0.120)和中值(0.107),“数字化转型”小于均值样本的“绿色化转型”均值(0.093)和中值(0.086)显著小于“数字化转型”大于均值样本的“绿色化转型”均值(0.123)和中值(0.109)。上述分析结果表明,数字化转型水平较高企业的绿色化转型水平也较高,初步验证了数字化转型对企业绿色化转型具有正向影响。

表2 主要变量描述性统计结果

变 量	样本量	均值	标准差	最小值	25%分位数	中值	75%分位数	最大值
被解释变量 绿色化转型	17 370	0.107	0.052	0.017	0.070	0.097	0.135	0.898
解释变量 数字化转型	17 370	1.050	1.097	0.000	0.000	0.693	1.946	4.500
中介变量 媒体关注度	17 370	5.547	0.950	1.099	4.913	5.501	6.129	10.304
信息不对称程度	17 370	-0.237	0.474	-6.219	-0.418	-0.150	0.059	2.416
生产智能化水平	17 370	6.747	3.943	0.002	3.388	6.653	9.860	16.000
资产规模	17 370	22.081	1.142	19.997	21.252	21.945	22.737	25.695
资产收益率	17 370	0.047	0.059	-0.184	0.015	0.042	0.076	0.229
现金流比率	17 370	0.052	0.065	-0.129	0.013	0.049	0.090	0.241
控制变量 成长性	17 370	0.173	0.345	-0.446	-0.006	0.117	0.271	2.122
股权集中度	17 370	0.578	0.145	0.241	0.474	0.584	0.690	0.884
产权性质	17 370	0.309	0.462	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000
上市年限	17 370	2.120	0.754	0.693	1.609	2.197	2.773	3.296

表3 不同数字化转型水平企业的绿色化转型水平比较

组 别	样本量	“绿色化转型”均值	“绿色化转型”中值	T 检验	Z 检验
未进行数字化转型	7 068	0.089	0.082	-40.412 ***	-40.349 ***
进行数字化转型	10 302	0.120	0.107		
“数字化转型”小于均值	9 127	0.093	0.086	-40.063 ***	-39.378 ***
“数字化转型”大于均值	8 243	0.123	0.109		

注:\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%、10%的显著性水平下存在差异。

## 四、实证检验结果分析

### 1. 基准回归

表4的(1)列只纳入控制变量,(2)列只纳入核心解释变量,(3)列未控制个体固定效应和年份固定效应,(4)列按基准模型进行回归。结果显示,“数字化转型”的回归系数均在1%水平上显著为正,表明企业数字化转型对其绿色化转型具有显著的正向影响,即数字化转型显著促进了企业绿色化转型,验证了本文提出的假说H1。

表4 基准回归结果

变 量	(1)	(2)	(3)	(4)
	绿色化转型	绿色化转型	绿色化转型	绿色化转型
数字化转型		0.002 8*** (0.000 5)	0.010 6*** (0.000 5)	0.001 4*** (0.000 4)
资产规模	0.017 9*** (0.001 2)		0.021 2*** (0.000 9)	0.017 6*** (0.001 2)
资产收益率	0.144 4*** (0.008 1)		0.209 3*** (0.010 1)	0.144 3*** (0.008 1)
现金流比率	0.010 7** (0.005 3)		0.048 4*** (0.006 9)	0.010 9** (0.005 4)
成长性	-0.000 5 (0.000 9)		0.000 8 (0.001 1)	-0.000 5 (0.000 9)
股权集中度	-0.007 4 (0.005 5)		-0.030 4*** (0.004 8)	-0.007 1 (0.005 5)
产权性质	-0.004 2 (0.002 6)		-0.008 9*** (0.001 5)	-0.004 0 (0.002 6)
上市年限	0.005 9*** (0.0017)		-0.005 0*** (0.001 1)	0.005 8*** (0.001 7)
常数项	-0.302 2*** (0.025 9)	0.104 5*** (0.000 5)	-0.353 5*** (0.017 1)	-0.297 2*** (0.025 9)
企业固定效应	控制	控制	未控制	控制
年份固定效应	控制	控制	未控制	控制
观测值	17 370	17 370	17 370	17 370
R <sup>2</sup>	0.704	0.676	0.372	0.704

注:\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%、10%水平下显著,括号内为企业层面聚类标准误,下表同。

### 2. 内生性处理

考虑到基准模型可能存在遗漏变量、反向因果、样本选择偏误等内生性问题,本文采用工具变量法、倾向得分匹配法及熵平衡匹配法进行内生性处理。

参考王应欢和郭永祯(2023)<sup>[67]</sup>的研究,选取同行业同年其他企业数字化转型水平的均值作为“数字化转型”的工具变量(IV)。一方面,企业的数字化转型具有同群效应,数字化转型水平与同年度同行业其他企业的数字化转型水平具有相关性;另一方面,其他企业的数字化转型水平不会对本企业的绿色化转型程度产生影响。因此,该工具变量满足相关性和外生性要求。工具变量法的回归结果见表5的Panel A,第一阶段的回归结果显示工具变量与核心解释变量显著正相关,第二阶段的回归结果显示工具变量拟合的“数字化转型”对“绿色化转型”的估计系数显著为正,且通过了弱工具变量检验,表明在缓解模型的内生性问题后,“数字化转型”对“绿色化转型”具有显著正向影响的结论依然成立。

为进一步缓解组间差异、选择偏差和遗漏变量带来的内生性问题,本文将样本企业按数字化转型程度均值分为两组,基于控制变量进行倾向得分(PSM)核匹配,匹配的平均处理效应(ATT)T值为26.11,采用匹配后的样本进行模型检验。同时,参考Pan等(2022)<sup>[68]</sup>的方法,采用熵平衡(EB, entropy balancing)法进行样本匹配,重新进行回归检验。样本匹配后的检验结果见表5的Panel B,“数字化转型”的回归系数均显著为正。

表5 内生性处理结果

变 量	Panel A: 工具变量法(2SLS)		Panel B: 样本匹配	
	第一阶段	第二阶段	倾向得分匹配	熵平衡匹配
	数字化转型	绿色化转型	绿色化转型	绿色化转型
数字化转型		0.012 1*** (0.004 7)	0.001 4*** (0.000 5)	0.001 1** (0.000 5)
工具变量	0.435 8*** (0.046 7)			
常数项			-0.292 8*** (0.026 0)	-0.336 6*** (0.029 0)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值	17 364	17 364	17 352	17 370
R <sup>2</sup>		0.046	0.703	0.703
C-D Wald F 值	260.382			

### 3. 稳健性检验

为进一步验证基准模型检验结果的可靠性,进行以下稳健性检验:一是替换被解释变量。参考周阔等(2022)<sup>[69]</sup>的研究,通过文本分析,采样企业年报和社会责任报告中绿色化转型关键词词频加1的自然对数值(“绿色化转型1”)作为被解释变量,重新进行模型检验。二是解释变量滞后一期处理。考虑到数字化转型对绿色化转型的影响可能具有滞后性,对解释变量“数字化转型”进行滞后一期处理,重新进行模型检验。三是增加城市固定效应。在基准模型中加入城市固定效应和城市×年份交互固定效应,以控制城市层面的干扰因素,重新进行模型检验。四是剔除特殊样本。考虑到新冠疫情可能产生的影响,剔除2020—2022年的样本后重新进行模型检验。上述稳健性检验结果见表6,核心解释变量的回归

系数均显著为正,表明本文的分析结果是稳健的。

表6 稳健性检验结果

变 量	替换被解释变量	解释变量滞后一期	增加城市固定效应	剔除特殊样本
	绿色化转型 1	绿色化转型	绿色化转型	绿色化转型
数字化转型	0.011 1 <sup>*</sup> (0.006 4)		0.001 2 <sup>**</sup> (0.000 5)	0.002 7 <sup>***</sup> (0.000 5)
L1. 数字化转型		0.001 0 <sup>**</sup> (0.000 5)		
常数项	2.644 3 <sup>***</sup> (0.243 0)	-0.299 1 <sup>***</sup> (0.0260)	-0.317 1 <sup>***</sup> (0.0293)	-0.249 3 <sup>***</sup> (0.0290)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
城市固定效应			控制	
城市×年份交互效应			控制	
观测值	17 370	17 356	15 959	12 881
R <sup>2</sup>	0.703	0.704	0.744	0.688

### 3. 机制检验

机制检验结果见表7。“数字化转型”对“媒体关注度”的回归系数显著为正,表明企业数字化转型水平的提高会使其受到更多的媒体关注;“数字化转型”对“信息不对称程度”的回归系数显著为负,表明企业数字化转型水平的提高能够显著降低信息不对称程度;“数字化转型”对“生产智能化水平”的回归系数显著为正,表明企业数字化转型水平提高可以促进其生产智能化水平提升。由此,本文提出的假说H2、H3、H4得到验证,即数字化转型能够通过提高企业媒体关注度、降低企业信息不对称程度、提高企业生产智能化水平的路径促进企业绿色化转型。

表7 机制检验结果

变 量	媒体关注度	信息不对称程度	生产智能化水平
数字化转型	0.031 1 <sup>***</sup> (0.008 4)	-0.010 7 <sup>***</sup> (0.003 8)	0.084 9 <sup>*</sup> (0.050 6)
常数项	2.123 5 <sup>***</sup> (0.449 3)	5.244 4 <sup>***</sup> (0.264 4)	6.021 0 <sup>***</sup> (1.867 4)
控制变量	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制
观测值	17 370	17 370	17 370
R <sup>2</sup>	0.742	0.797	0.192

## 五、进一步的研究

### 1. 异质性分析

(1) 企业技术属性异质性。无论是数字化转型还是绿色化转型,都对企业的技术水平有较高的要求。数字化转型和绿色化转型本身就是技术的创新与应用,而具有不同技术属性的企业不仅在技术水平、研发能力上存在显著差异,而且对数字技术和绿色技术的重视程度也不同,因而数字化转型对绿色化转型的影响也可能存在显著差异。基于此,本文将样本企业分为“高科技企业”与“非高科技企业”两组,分别进行模型检验,回归结果见表8的Panel A。在“高科技企业”组中“数字化转型”的回归系数显著为正,在“非高科技企业”组中“数字化转型”的回归系数为正但不显著,表明数字化转型对绿色化转型的促进作用在高科技企业中更为显著。这是由于高科技企业技术水平较高,拥有较高的数字化转型基础和能力(林川,2023)<sup>[70]</sup>,并可以更好更快地将数字技术应用于绿色化转型;而非高科技企业尽管具有较大的数字化和绿色化转型空间,但转型能力和转型资源不足,数字化转型与绿色化转型都面临较大的困难。

表8 异质性分析结果

变 量	Panel A:技术属性异质性		Panel B:污染程度异质性		Panel C:地区异质性	
	高科技企业	非高科技企业	重污染企业	非重污染企业	西部地区企业	非西部地区企业
数字化转型	0.001 8*** (0.000 5)	0.000 7 (0.000 9)	0.000 4 (0.000 9)	0.001 8*** (0.000 5)	-0.000 3 (0.001 1)	0.001 7*** (0.000 5)
常数项	-0.291 1*** (0.029 4)	-0.351 7*** (0.060 7)	-0.235 2*** (0.043 3)	-0.333 0*** (0.033 6)	-0.296 6*** (0.067 0)	-0.295 7*** (0.028 0)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	13 551	3 797	5 290	12 059	3 053	14 310
R <sup>2</sup>	0.700	0.732	0.682	0.713	0.670	0.712
Chow 检验	10.19***		36.43***		6.91***	

(2) 企业污染程度异质性。不同企业对环境的污染程度不同,因而面临的外界关注度、环境规制压力不同,进行绿色化转型的动力和要求也不一样,这可能导致数字化转型对绿色化转型的影响存在异质性。对此,本文将样本企业分为“重污染企业”和“非重污染企业”两组,分别进行模型检验,回归结果见表8的Panel B。在“重污染企业”组中“数字化转型”的回归系数为正但不显著,在“非重污染企业”组中“数字化转型”的回归系数显著为正,表明数字化转型对绿色化转型的促进作用在非重污染企业中更为显著。其原因可能在于:污染程度更多地取决于行业属性,受制于高消耗、高污染的行业属性,重污染企业的绿色化转型普遍面临多方面的技术瓶颈,仅仅依靠数字技术可能难以产生显著的绿色化效应;而非重污染企业的绿色发展在技术要求上反而相对简单,数字技术的应用往往可以取得较好的绿色化效果。

(3) 企业所在地区异质性。我国区域经济发展不平衡的问题长期存在,地区间的数字经济和绿色经济发展差异显著,而企业发展会受到地区经济发展状况的显著影响,因而对于不同地区的企业,数字化

转型对绿色化转型的影响可能存在异质性。本文将样本企业分为“西部地区企业”和“非西部地区企业”两组,分别进行模型检验,回归结果见表8的Panel C。在“西部地区企业”组中“数字化转型”的回归系数为负但不显著,在“非西部地区企业”组中“数字化转型”的回归系数显著为正,表明数字化转型对绿色化转型的促进作用在非西部地区企业中更为显著。其原因在于:一方面,西部地区产业基础相对薄弱,数字化水平相对滞后,企业数字化转型和绿色化转型的基础、条件、能力相对较差;另一方面,地区环境规制强度与经济发展水平相关,西部地区经济发展相对落后,较强的环境规制不利于地区经济发展,因此西部地区企业绿色化转型的压力和动力通常小于其他地区的企业。

## 2. 环境规制的调节效应

如前所述,政府的发展战略和政策导向是企业绿色化转型的重要驱动力之一。当地方政府增强环境规制时,企业的污染物排放标准提高,这将促使企业以更大力度推进绿色化转型。在此过程中,企业的数字化转型通常会具有更强的绿色化倾向,从而对绿色化转型产生更大的促进作用。本文参考邓慧慧和杨露鑫(2019)<sup>[71]</sup>的研究,采用省级政府工作报告中环境规制特征词词频来衡量环境规制强度,进一步运用调节效应模型考察环境规制在企业数字化转型影响绿色化转型中的调节作用,实证检验结果见表9。

表9 环境规制的调节效应检验结果

变 量	全样本	重污染企业	非重污染企业
	绿色化转型	绿色化转型	绿色化转型
数字化转型	0.0013*** (0.0005)	0.0004 (0.0009)	0.0016*** (0.0005)
环境规制强度	-0.0026* (0.0015)	-0.0021 (0.0024)	-0.0034* (0.0019)
数字化转型×环境规制强度	0.0022** (0.0001)	0.0009 (0.0021)	0.0027** (0.0011)
常数项	-0.2911*** (0.0294)	-0.2349*** (0.0433)	-0.3312*** (0.0334)
控制变量	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制
观测值	17368	5290	12057
R <sup>2</sup>	0.704	0.682	0.713
Chow 检验		30.33***	

从全样本来看,“数字化转型×环境规制强度”的回归系数显著为正,表明政府的环境规制产生了显著的正向调节作用,即环境规制强度的提高会强化企业数字化转型对绿色化转型的促进作用。值得注意的是,在“非重污染企业”样本中“数字化转型×环境规制强度”的回归系数显著为正,但在“重污染企业”样本中“数字化转型×环境规制强度”的回归系数为正但不显著,表明环境规制的调节效应对非重污染企业更为显著。该结论也与前述异质性分析结果相呼应,由于重污染企业的绿色化转型面临更多的

约束,数字化转型对其的促进作用并不明显,政府环境规制的调节作用也不显著。因此,应更加重视重污染企业的绿色化转型问题,不仅要积极推进数字化转型,充分应用数字技术来减少资源消耗和环境污染,还应切实解决阻碍重污染企业绿色化转型的其他问题,有效促进重污染企业的绿色发展。

## 六、结论与启示

以数字化转型带动绿色化转型,进而推动数字化与绿色化协同发展,是企业高质量发展的必然趋势。企业数字化转型产生的外部监督效应、信息改善效应、生产智能化效应能够提高企业绿色化转型意愿、增加企业绿色化转型资源、提升企业绿色化转型能力,从而促进企业绿色化转型。本文以2010—2022年沪深A股制造业上市公司为研究样本,采用技术创新、生产水平、环境保护、社会评价4个维度的8项具体指标对企业绿色化转型水平进行综合评价,进而实证检验企业数字化转型对绿色化转型的影响及其机制,得出以下结论:(1)企业数字化转型显著促进了自身的绿色化转型,该结论在进行内生性处理和稳健性检验后依然成立;(2)数字化转型能够通过提高媒体关注度、降低信息不对称程度、提高生产智能化水平等路径来促进企业绿色化转型;(3)相比非高科技企业、重污染企业、西部地区企业,数字化转型对绿色化转型的促进作用在高科技企业、非重污染企业、非西部地区企业中更为显著;(4)环境规制对企业数字化转型影响绿色化转型具有正向调节作用,即政府环境规制强度的提高会强化企业数字化转型对绿色化转型的促进作用,但环境规制的调节作用仅对非重污染企业显著,而在重污染企业中该调节效应不显著。

基于本文研究结论,得到以下启示:第一,国家以及地方政府应激励企业积极推进数字化转型与绿色化转型,做好相关规制,并给予政策支持。要重视数字技术创新和数字基础设施建设,适度强化环境规制,为企业的数字化与绿色化协同发展提供帮助。第二,政府和企业都应重视媒体的信息传播和舆论监督作用,积极推动数字经济与绿色经济融合发展。当然,在充分利用媒体进行有效监督的同时,媒体自身也应该受到监管。要规范媒体行为,确保媒体信息的真实性、有效性。第三,政府和企业都应重视信息平台建设,营造良好的信息环境。要通过数字化减少信息搜集成本,提高信息交流与传播的有效性,降低企业与企业、企业与投资者、企业与政府及金融机构之间的信息不对称程度。第四,企业要以数智化加快发展新质生产力,积极创新和运用数字技术、人工智能、绿色低碳技术等,推动生产力持续跃升。第五,政府应完善环境规制的制度体系,并针对不同地区和不同企业的发展实际,采取差异化的政策措施;企业则应积极响应宏观政策,并根据外部环境变化和自身转型条件,制定和实施适宜的转型战略,有序协同推进数字化转型和绿色化转型。

### 参考文献:

- [1] LAMPERTI F, DOSI G, NAPOLETANO M, et al. Climate change and green transitions in an agent-based integrated assessment model[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2020, 153: 119806.
- [2] MUNDACA L, MARKANDYA A. Assessing regional progress towards a 'green energy economy' [J]. *Applied Energy*, 2016, 179(1): 1372-1394.
- [3] 肖静华,吴小龙,谢康,等. 信息技术驱动中国制造转型升级——美的智能制造跨越式战略变革纵向案例研究[J]. *管理世界*, 2021, 37(3): 161-179+225+11.
- [4] 解学梅,韩宇航. 本土制造业企业如何在绿色创新中实现“华丽转型”? ——基于注意力基础观的多案例研究[J]. *管理世界*, 2022, 38(3): 76-106.
- [5] 贺梅,王燕梅. 制造业企业数字化转型如何影响员工工资[J]. *财贸经济*, 2023, 44(4): 123-139.

- [6] 靳毓,文雯,何茵.数字化转型对企业绿色创新的影响——基于中国制造业上市公司的经验证据[J].财贸研究,2022,33(7):69-83.
- [7] 林永佳,杨畅,蔡幸.企业数字化转型与绿色创新能力升级——基于网络效应的分析[J].现代财经(天津财经大学学报),2023,43(2):3-19.
- [8] 郭丰,杨上广,柴泽阳.企业数字化转型促进了绿色技术创新的“增量提质”吗?——基于中国上市公司年报的文本分析[J].南方经济,2023(2):146-162.
- [9] 刘畅,潘慧峰,李珮,等.数字化转型对制造业企业绿色创新效率的影响和机制研究[J].中国软科学,2023(4):121-129.
- [10] 李鑫,徐琼,王核成.企业数字化转型与绿色技术创新[J].统计研究,2023,40(9):107-119.
- [11] 王海,郭冠宇,尹俊雅.数字化转型如何赋能企业绿色创新发展[J].经济学动态,2023(12):76-91.
- [12] 高智林,谭文浩.企业数字化转型会促进绿色技术创新吗?——基于文本分析方法的经验证据[J].财经论丛,2024(1):79-91.
- [13] 孙自愿,马琳,王文娇.数字赋能“有效论”:数字化转型对重污染企业绿色创新的双向效应[J].北京工商大学学报(社会科学版),2024,39(3):53-66.
- [14] 蒋煦涵,章丽萍.数字化转型促进高端制造业绿色发展的路径研究[J].当代财经,2023(9):16-27.
- [15] 刘文玲,万美杉,郑馨竺.数字化转型对制造业企业绿色发展绩效的影响研究[J].工业技术经济,2023,42(12):22-33.
- [16] 刘文俊,彭慧.区域制造企业数字化转型影响绿色全要素生产率的空间效应[J].经济地理,2023,43(6):33-44.
- [17] 马智胜,刘鹏,才凌惠.数字化转型提升了绿色全要素能源效率吗?——来自中国A股工业上市企业的经验证据[J].企业经济,2023,42(9):113-126.
- [18] 吕娟,吕雁琴,杨平,等.重污染企业数字化转型对绿色生产效率的影响[J].技术经济与管理研究,2024(3):13-19.
- [19] 田杰,李悦,郑权.数字化转型对重污染企业绿色投资效率的影响[J].金融理论与实践,2023(7):12-23.
- [20] 汪海凤,韩刚.数字化转型对制造企业绿色投资的影响——基于内外部资源协同视角[J].金融与经济,2024(2):86-96.
- [21] 高厚宾,王嵩瑞.“绿色的馈赠”:数字化转型对企业环境绩效的影响——来自中国制造业A股上市公司的经验证据[J].河南师范大学学报(哲学社会科学版),2023,50(5):88-94.
- [22] 热比亚·吐尔逊,巴文浩,王岚.数字化转型、绿色供应链与企业环境绩效——媒体关注的调节作用[J].中国流通经济,2023,37(10):14-25.
- [23] 马苓,刘硕,郑敏娜.企业数字化转型、绿色创新与碳绩效——碳排放权交易政策与公众环境关注度的调节作用[J].研究与发展管理,2024,36(2):63-73.
- [24] 田利军,李一博.数字化转型对航空碳减排的影响研究——基于内部控制与绿色技术创新双重效应的分析[J].价格理论与实践,2024(2):174-178.
- [25] 曹裕,李想,胡韩莉,等.数字化如何推动制造企业绿色转型?——资源编排理论视角下的探索性案例研究[J].管理世界,2023,39(3):96-112+126+113.
- [26] 李金昌,连港慧,徐蔼婷.“双碳”愿景下企业绿色转型的破局之道——数字化驱动绿色化的实证研究[J].数量经济技术经济研究,2023,40(9):27-49.
- [27] 刘玉斌,王丹婵.数字化对制造业企业绿色转型的影响机制研究[J].山西大学学报(哲学社会科学版),2023,46(6):138-148.
- [28] 马亮,高峻,李娅宁.数字化赋能制造企业绿色转型升级——绿色创业导向与绿色创新的链式中介作用[J/OL].科技进步与对策:1-11(2023-12-08). <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1224.G3.20231207.1358.011.html>.
- [29] 寇冬雪,张彩云,张小溪.企业数字化赋能企业绿色化转型的方式:从信息披露到创新驱动[J].北京工业大学学报

- (社会科学版),2024,24(2):48-66.
- [30] GLYNN M A, LOUNSBURY M. From the critics' corner: logic blending, discursive change and authenticity in a cultural production system[J]. *Journal of Management Studies*, 2005, 42(5):1031-1055.
- [31] TRACEY P, PHILLIPS N, JARVIS O. Bridging institutional entrepreneurship and the creation of new organizational forms: a multilevel model[J]. *Organization Science*, 2011, 22(1):60-80.
- [32] 苏敬勤,刘畅. 政府驱动逻辑与市场逻辑的关系[J]. *科学学研究*, 2019, 37(11):1979-1989.
- [33] 李健,李俊豪,李晏墅. 数字化转型能破解企业融资约束吗?——商业信用融资视角[J]. *现代财经(天津财经大学学报)*, 2023, 43(7):21-37.
- [34] 叶永卫,李鑫,刘贯春. 数字化转型与企业人力资本升级[J]. *金融研究*, 2022(12):74-92.
- [35] 刘飞. 数字化转型如何提升制造业生产率——基于数字化转型的三重影响机制[J]. *财经科学*, 2020(10):93-107.
- [36] 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.
- [37] 孙鲲鹏,王丹,肖星. 互联网信息环境整治与社交媒体的公司治理作用[J]. *管理世界*, 2020(7):106-132.
- [38] DAI L, PARWADA J T, ZHANG B. The Governance Effect of the media's news dissemination role: evidence from insider trading[J]. *Journal of Accounting Research*, 2015, 53(2):331-366.
- [39] MEYER J W, ROWAN B. Institutionalized organizations: formal structure as myth and ceremony[J]. *American Journal of Sociology*, 1977, 83(2):340-363.
- [40] 翟胜宝,程妍婷,许浩然,等. 媒体关注与企业 ESG 信息披露质量[J]. *会计研究*, 2022(8):59-71.
- [41] 董天一,王玉涛,孙才惠. 社交媒体关注与审计质量——基于舆论压力视角的检验[J]. *审计研究*, 2022(2):71-80.
- [42] 刘启亮,陆开森,李祎,等. 媒体负面报道与高管腐败治理[J]. *会计研究*, 2022(3):123-135.
- [43] 方明月,聂辉华,阮睿,等. 企业数字化转型与经济政策不确定性感知[J]. *金融研究*, 2023(2):21-39.
- [44] 饶华春. 中国金融发展与企业融资约束的缓解——基于系统广义矩估计的动态面板数据分析[J]. *金融研究*, 2009(9):156-164.
- [45] 龚强,班铭媛,张一林. 区块链、企业数字化与供应链金融创新[J]. *管理世界*, 2021, 37(2):22-34+3.
- [46] LIN M, PRABHALA N R, VISWANATHAN S. Judging borrowers by the company they keep: friendship networks and information asymmetry in online peer-to-peer lending[J]. *Management Science*, 2013, 59(1):17-35.
- [47] 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(4):50-64.
- [48] 黄亮雄,林子月,王贤彬. 工业机器人应用与全球价值链重构——基于出口产品议价能力的视角[J]. *中国工业经济*, 2023(2):74-92.
- [49] 林熙,刘啟仁,冯桂媚. 智能制造与绿色发展:基于工业机器人进口视角[J]. *世界经济*, 2023, 46(8):3-31.
- [50] 中国社会科学院工业经济研究所课题组,李平. 中国工业绿色转型研究[J]. *中国工业经济*, 2011(4):5-14.
- [51] 万攀兵,杨冕,陈林. 环境技术标准何以影响中国制造业绿色转型——基于技术改造的视角[J]. *中国工业经济*, 2021(9):118-136.
- [52] RINGEL M, SCHLOMANN B, KRAIL M, et al. Towards a green economy in Germany? The role of energy efficiency policies [J]. *Applied Energy*, 2016, 179(1):1293-1303.
- [53] KEMP R, NEVER B. Green transition, industrial policy, and economic development[J]. *Oxford Review of Economic Policy*, 2017, 33(1):66-84.
- [54] ZHAI X, AN Y, SHI X, et al. Measurement of green transition and its driving factors: evidence from China[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2022, 335(10):130292.
- [55] ZOU Z. H, YI Y, SUN J N. Entropy method for determination of weight of evaluating indicators in fuzzy synthetic evaluation for water quality assessment[J]. *Journal of Environmental Sciences*, 2006, 18(5):1020-1023.

- [56] 何郁冰,张思.技术创新持续性对企业绩效的影响研究[J].科研管理,2017,38(9):1-11.
- [57] 肖仁桥,陈小婷,钱丽.异质环境规制、政府支持与企业绿色创新效率——基于两阶段价值链视角[J].财贸研究,2022,33(9):79-93.
- [58] 崔兴华,林明裕.FDI如何影响企业的绿色全要素生产率?——基于Malmquist-Luenberger指数和PSM-DID的实证分析[J].经济管理,2019,41(3):38-55.
- [59] 张增田,姚振玖,卢琦等.高管海外经历能促进企业绿色创新吗?[J].外国经济与管理,2023,45(8):68-82.
- [60] 王辉,林伟芬,谢锐.高管环保背景与绿色投资者进入[J].数量经济技术经济研究,2022,39(12):173-194.
- [61] 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.
- [62] 孙传旺,张文悦.对外直接投资与企业绿色转型——基于中国企业微观数据的经验研究[J].中国人口·资源与环境,2022,32(9):79-91.
- [63] 江艇.因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J].中国工业经济,2022(5):100-120.
- [64] 于蔚,汪淼军,金祥荣.政治关联和融资约束:信息效应与资源效应[J].经济研究,2012,47(9):125-139.
- [65] 宋敏,周鹏,司海涛.金融科技与企业全要素生产率——“赋能”和信贷配给的视角[J].中国工业经济,2021(4):138-155.
- [66] 王永钦,董雯.机器人的兴起如何影响中国劳动力市场?——来自制造业上市公司的证据[J].经济研究,2020,55(10):159-175.
- [67] 王应欢,郭永祯.企业数字化转型与ESG表现——基于中国上市企业的经验证据[J].财经研究,2023,49(9):94-108.
- [68] PAN A,ZHANG W,SHI X,et al. Climate policy and low-carbon innovation:evidence from low-carbon city pilots in China [J]. Energy Economics,2022,112:106129.
- [69] 周阔,王瑞新,陶云清,等.企业绿色化转型与股价崩盘风险[J].管理科学,2022,35(6):56-69.
- [70] 林川.多个大股东能促进企业数字化转型吗[J].中南财经政法大学学报,2023(2):28-40.
- [71] 邓慧慧,杨露鑫.雾霾治理、地方竞争与工业绿色转型[J].中国工业经济,2019(10):118-136.

## Does Digital Transformation Promote the Green Transformation of Enterprises?

LIN Chuan, WU Qin-ze

(College of Finance and Economics, Sichuan International Studies University, Chongqing 400031, China)

**Abstract:** Promoting the coordinated development of digital transformation and green transformation of manufacturing enterprises, and using digitalization to drive the green transformation of enterprises, are not only an inevitable trend under technological and economic development, but also the aspiration of the country and the people. Relying on digital technology, the development of new productive forces including smart manufacturing is both an internal requirement and a significant focus for promoting high-quality development. How to promote the green transformation of manufacturing enterprises is an important theoretical frontier issue that needs urgent attention.

Based on the CSMAR database, CNRDS database, and annual reports of listed companies, this paper takes the A-share listed manufacturing companies in Shanghai and Shenzhen from 2010 to 2022 as samples,

adopts the entropy weight method, and combines the variables measuring the green development of enterprises in some studies to innovatively construct the comprehensive index of the green transformation of enterprises in this paper. Referring to Wu Fei et al. (2021), the text analysis method is used to measure the degree of enterprise digital transformation through the keyword frequency, and the impact of manufacturing enterprises' digital transformation on green transformation is empirically tested. The study finds that the digital transformation of manufacturing enterprises can significantly promote the green transformation of enterprises. This conclusion still holds after controlling for endogeneity and robustness factors. Existing literature predominantly examines the impact mechanism of enterprise green development from perspectives such as green R&D investment, environmental protection investment, and green total factor productivity. In contrast, this study focuses on both the internal and external environments of enterprises, considering not only behaviors and variables directly related to enterprise green development but also conducting mechanism studies from three aspects: transformation dynamics, resources for transformation, and production capabilities to transform resources into final outcomes. It finds that digital transformation promotes its green transformation by increasing media attention, reducing information asymmetry, and enhancing the level of smart manufacturing. Heterogeneity research shows that the promoting effect of digital transformation on green transformation is stronger in high-tech enterprises, non-heavy pollution enterprises, and non-western region enterprises. Regional environmental regulations positively moderate the promoting effect of digital transformation on corporate green transformation, although this moderation effect is not significant across technology attribute heterogeneity groups and is stronger for non-heavy pollution enterprises compared with heavy pollution enterprises.

Compared with previous literature, this study expands on three aspects. Firstly, it expands on the research related to the economic consequences of digital transformation and the factors influencing green transformation. Existing literature often measures enterprise green transformation in a singular manner, whereas this paper innovatively constructs a comprehensive index for enterprise green transformation using multiple indicators. Secondly, unlike previous studies that typically examine mechanisms from a single, green development-related perspective, this paper explores the impact mechanisms of digital transformation on green transformation in manufacturing enterprises from three aspects: media attention, information asymmetry, and the level of intelligent manufacturing. Thirdly, the research in this paper has a certain degree of practical guidance significance, which is beneficial for enterprises to adjust their transformation strategies, respond to macro policies, adapt to changes in the external economic environment, and their development and construction. At the same time, it enhances the attention of relevant stakeholders to media governance, capital market information, new quality productive forces including intelligent technology, enterprise heterogeneity, and regional environmental regulation.

**Key words:** digital transformation; green transformation; media attention; information asymmetry; intelligent production; manufacturing industry

**CLC number:** F270.7; F205

**Document code:** A

**Article ID:** 1674-8131(2024)04-0094-17

(编辑:刘仁芳)