

数字化赋能物流企业环境绩效提升研究

张建萍 李冰

辽宁工业大学, 辽宁锦州 121000

摘要: 在“双碳”目标与数字经济深度融合的背景下, 物流行业绿色转型迫在眉睫。本文以2014–2023年我国A股上市物流企业为样本, 实证检验数字化建设对物流企业环境绩效的影响效应。结果表明: 数字化水平与物流企业环境绩效呈显著正相关。经过替换被解释变量、滞后一期等稳健性检验后, 该结论依然成立。研究揭示了数字化赋能物流企业绿色发展的直接效应, 为物流企业利用数字技术实现节能减排提供了实证依据, 也为政府部门推动绿色物流发展提供了参考。

关键词: 数字化; 物流企业; 环境绩效; 绿色转型

DOI: 10.64649/yh.shygl.issn3105-0085.202606025

0 引言

在“双碳”目标与数字经济深度融合的时代背景下, 物流行业作为连接生产与消费、支撑国民经济运行的基础性产业, 正面临绿色转型的迫切任务。上市物流企业凭借资本、技术与规模优势, 既是数字化转型的先行者, 也是履行环境责任的核心主体, 其环境绩效的提升不仅关乎企业自身高质量发展, 更对全行业绿色升级及“双碳”目标实现具有关键作用。数字技术的快速发展为物流企业突破环境绩效瓶颈提供了全新路径, 通过流程重构、资源优化与智能管理, 数字化建设有望成为赋能绿色发展的有效工具。然而, 现有研究虽已关注数字化与企业环境绩效的关联, 但针对物流行业这一特定场景的系统性实证检验仍较为薄弱。基于此, 本文聚焦物流行业这一兼具高能耗特征与数字化转型潜力的典型场景, 以2014—2023年A股上市物流企业为样本, 运用年报文本挖掘方法构建数字化转型指标, 实证检验数字化建设对物流企业环境绩效的影响效应。

1 理论分析与研究假设

在“双碳”目标背景下, 物流企业面临节能减排与降本增效的双重压力, 数字化转型为其突破环境绩效提升瓶颈提供了新的技术路径。从理论上讲, 数字化转型可能从多个维度改善物流企业的环境绩效。首先, 数字化技术通过大数据分析、智能算法, 能够优化运力、仓储等资源配置, 减少能源浪费。其次, 数字化构建的实时环境监控体系, 使企业能够精准识别高排放环节并及时调整。最后, 数字技术加速了新能源运输工具、智能节电设备等绿色技术的创新与应用, 推动企业低碳转型。综合上述分析, 数字化转型能够通过优化资源配置、增强环境监控能力以及驱动绿色技术创新等路径,

对物流企业环境绩效产生显著的正向促进作用。据此, 本文提出核心研究假设。

H1: 数字化转型对物流企业环境绩效具有显著的正向影响。

2 研究设计

2.1 样本选择与数据来源

本研究选取中国A股上市物流企业2014–2023年的数据作为初始样本。依据证监会及国家统计局行业分类标准筛选物流企业, 剔除ST、*ST及PT类企业以及主要变量数据严重缺失的样本, 最终获得123家上市物流企业的面板数据, 共873个企业-年度观测值, 研究数据主要来源于CSMAR数据库和CNRDS数据库。

2.2 变量设定

2.2.1 被解释变量

环境绩效(EP)。本文参照曲昱晓(2023)的方法, 采用综合评分的方法来构建企业环境绩效指标。环境绩效指标由以下部分组成: (1) 企业是否具有环保理念; (2) 是否有环境保护目标; (3) 是否采用了环境保护管理制度; (4) 是否进行过环境保护教育培训; (5) 是否有环境保护专项行为; (6) 是否采用环境事件应急机制; (7) 企业是否有“三同时”制度; (8) 是否获得过环境保护方面的荣誉或奖励; (9) 企业是否通过了ISO14001认证。企业每满足上述项目得1分, 不满足得0分, 将加总得分作为企业环境绩效的代理变量^[1]。

2.2.2 解释变量

数字化转型(DT)。本文借鉴吴非等(2021)的研究方法, 采用文本分析法构建数字化转型指数。从人工智能、区块链、云计算、大数据、数字技术应用五个维度构建数字化转型关键词词典。利用Python爬取样本企业年报, 对文本

进行分词处理，统计各维度关键词出现频次。最后将五个维度的词频加总得到数字化转型总词频，考虑右偏分布特征，对总词频加1后取自然对数，得到数字化转型指数^[2]。

2.2.3 控制变量

为剔除其他因素对企业环境绩效的干扰，本文选取核心控制变量：企业规模、资产负债率、企业成长性以及股权集中度为核心控制变量。

表1 变量定义及测量方式

类型	名称	变量符号	测度方式
被解释变量	环境绩效	EP	从环保理念、环保目标、管理制度等9个维度综合评分
解释变量	数字化转型	DT	基于年报文本分析，从五个维度统计词频，加1取自然对数
	企业规模	size	Ln(资产总额)
控制变量	资产负债率	lev	总负债/总资产
	企业成长性	growth	(本年营收-上年营收)/上年营收
	股权集中度	top1	第一大股东持股比例

2.3 模型构建

为实证检验数字化转型对物流企业环境绩效的影响，构建如下双向固定效应基准回归模型：

$$EP_{it} = \beta_0 + \beta_1 DT_{it} + \sum \beta_k Controls_{it} + \mu_j + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

其中，EP_{it}表示企业i第t年的环境绩效；DT_{it}解释变量数字化转型程度；Controls_{it}指所有控制变量；μ_j为企业个体固定效应，λ_t为年份固定效应；ε_{it}为随机扰动项。

3 实证分析

3.1 相关性分析

本文采用 Pearson 相关系数对核心变量进行相关性分析。如表 2 所示，数字化转型与环境绩效的相关系数为 0.212，且在 1% 水平上显著为正，初步表明数字化转型对物流企业环境绩效具有正向促进作用。其余控制变量间的相关系数绝对值均小于 0.6，变量间不存在严重的多重共线性。

表2 核心变量相关性分析结果

变量名称	EP	DT	size	lev	growth	top1
EP	1.0000					
DT	0.212***	1				
size	0.595***	0.115***	1			
lev	0.177***	0.120***	0.355***	1		
growth	-0.0490	0.108***	-0.0250	0.0190	1	
top1	0.219***	0.0430	0.221***	-0.131***	-0.00300	1

3.2 多重共线性检验

为确保回归结果的可靠性，我们采用方差膨胀因子（VIF）对变量进行多重共线性诊断。DT、size、lev、growth 和 top1 的 VIF 值分别为 1.22、1.30、1.23、1.14 和 1.12，均远小于经验临界值 10。变量间的多重共线性程度很低，不会对回归系数的估计和显著性产生实质影响。

3.3 基准回归分析

为检验数字化转型对物流企业环境绩效的直接影响，本文采用逐步加入控制变量和固定效应的策略进行基准回归分析，回归结果如表 3 所示。模型（1）仅纳入核心解释变量数字化

转型，DT 的系数为 0.4033，在 1% 水平上显著，表明数字化转型与物流企业环境绩效之间存在显著的正向关联。模型（2）在模型（1）的基础上进一步加入控制变量，DT 的系数为 0.2896，仍在 1% 水平上显著为正，但系数相比模型（1）有所下降，说明控制变量的加入吸收了部分解释力。模型（3）在模型（2）的基础上同时控制企业个体和年份固定效应，DT 的系数为 0.3888，仍在 1% 水平上显著为正。与模型（2）相比，系数有所回升，这反映了固定效应对遗漏变量偏差的修正。综合三个模型结果，数字化转型对物流企业环境绩效具有显著的正向促进作用，研究假设 H1 得到验证。

表3 基准回归结果和稳健性检验结果

	(1)EP	(2)EP	(3)EP	(4)替换被解释变量	(5)滞后一期解释变量
DT	0.4033***	0.2896***	0.3888***	0.1317***	
	(6.41)	(5.63)	(4.09)	(0.0441)	
L.DT					0.4130***
Control	NO	YES	YES	YES	YES
Observations	873	873	873	873	735

R-squared	0.0450	0.3854	0.2282	0.379	0.222
Firm FE	NO	NO	YES	YES	YES
Year FE	NO	NO	YES	YES	YES

3.4 稳健性检验

3.4.1 替换被解释变量

为避免因环境绩效测度方式不同而导致的估计偏误, 本文将原被解释变量EP替换为CNRDS数据库中ESG评级的环境维度得分。重新估计双向固定效应模型后, 结果显示, 核心解释变量数字化转型的系数为0.1317, 仍在1%水平上显著为正。虽然该系数绝对值(0.1317)小于基准回归中的系数(0.3888), 但这是由两个指标的量纲和内涵差异所致: EP侧重企业是否建立了环保制度体系, 而E得分侧重实际环境表现。系数的符号和显著性均未改变, 表明无论采用何种环境绩效指标, 数字化转型对物流企业环境绩效的促进作用均稳健存在, 研究结论不依赖于特定的指标测度方式。

3.4.2 滞后一期解释变量

为缓解潜在的内生性, 本文采用解释变量滞后一期的方法, 将核心解释变量DT滞后一期(LDT)后重新估计模型。此时, LDT的取值由前一年的数字化转型程度决定, 而当年的环境绩效无法反向影响前一年的数字化水平, 从而在一定程度上弱化了反向因果路径。回归结果显示, LDT的系数为0.4130, 仍在1%水平上显著为正。由于滞后一期导致有效观测值从873个减少至735个, 但系数的大小和显著性均未发生实质性变化, 进一步支持了数字化

转型对物流企业环境绩效存在正向因果效应的判断。

4 建议

政府应完善物流行业数字化绿色转型的政策支持体系。一方面, 设立专项扶持资金, 对企业在智能调度、新能源运输、碳排放监测等领域的数字化改造给予财政补贴与税收减免; 另一方面, 构建数字化转型与环境绩效联动的评价机制, 将企业环境表现纳入政策资源配置的考量范围。

行业组织应加快制定物流企业数字化绿色发展的评价标准与技术规范。围绕数据采集、智能调度、碳排放核算等核心环节, 建立统一的行业标准, 为企业自我评估与横向对标提供依据; 同时搭建行业信息共享平台, 定期发布数字化降碳的典型案例分析与技术进展, 促进优秀经验的推广应用。

物流企业应在战略层面实现数字化与绿色化的深度融合。在数字化系统部署中嵌入碳排放约束目标, 如在智能调度算法中纳入能耗最小化参数, 在设备选型中优先考虑节能指标; 同时加强复合型人才队伍建设, 通过校企合作等渠道培养兼具物流运营、数字技术与环境管理能力的专业人才。

参考文献:

- [1] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 等. 企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J]. 管理世界, 2021, 37(07): 130-144+10.
- [2] 曲昱晓. 数字普惠金融对企业环境绩效的影响[J]. 统计与决策, 2023, 39(20): 184-188.

作者简介: 张建萍(2001—), 女, 汉族, 山东泰安人, 硕士在读, 主要研究方向为企业物流与供应链管理。

李冰(1983—), 女, 汉族, 辽宁锦州人, 讲师, 博士, 主要研究方向为生态经济, 区域经济。