

数字化转型对可持续发展绩效的影响机制： 内部控制视角

杨辰莲，钱丽华

南京邮电大学管理学院，江苏 南京

收稿日期：2025年3月30日；录用日期：2025年4月14日；发布日期：2025年5月23日

摘 要

加快提升可持续发展绩效已成为企业顺应数字时代潮流、实现高质量发展的必然选择。文章以2010~2022年沪深A股上市公司为样本，实证分析数字转型对可持续发展绩效的作用机制。结果表明：(1) 数字化转型促进企业财务绩效、环境社会绩效和可持续发展绩效的提升；(2) 数字化转型通过优化内部控制机制来提高财务绩效、环境社会绩效和可持续发展绩效；(3) 在高环境不确定性下，数字化转型对内部控制的提升作用更加显著。(4) 数字化转型在制造业和高行业竞争度的样本中对可持续发展绩效的促进作用更为明显。本研究不仅为企业在数字化时代实现可持续发展提供了新的理论视角，还为企业在外部环境不确定性的背景下如何提升可持续发展绩效提供了实践指导和政策建议。

关键词

数字化转型，内部控制，可持续发展绩效，环境不确定性

The Impact Mechanism of Digital Transformation on Sustainable Development Performance: An Internal Control Perspective

Chenlian Yang, Lihua Qian

School of Management, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing Jiangsu

Received: Mar. 30th, 2025; accepted: Apr. 14th, 2025; published: May 23rd, 2025

文章引用: 杨辰莲, 钱丽华. 数字化转型对可持续发展绩效的影响机制: 内部控制视角[J]. 电子商务评论, 2025, 14(5): 1716-1728. DOI: 10.12677/ec.2025.1451453

Abstract

Accelerating the improvement of sustainable development performance has become an inevitable choice for enterprises to keep pace with the digital era and achieve high-quality development. This paper takes listed companies on the Shanghai and Shenzhen stock exchanges from 2010 to 2022 as samples to empirically analyze the impact mechanism of digital transformation on sustainable development performance. The results show that: (1) Digital transformation promotes the improvement of corporate financial performance, environmental and social performance, and sustainable development performance; (2) Digital transformation enhances financial performance, environmental and social performance, and sustainable development performance by optimizing internal control mechanisms; (3) Under high environmental uncertainty, the positive impact of digital transformation on internal control is more pronounced; (4) Digital transformation has a more significant effect on sustainable development performance in the manufacturing sector and in industries with high competitive intensity. This study not only provides a new theoretical perspective for enterprises to achieve sustainable development in the digital age, but also offers practical guidance and policy recommendations for enterprises on how to improve sustainable development performance in the context of external environmental uncertainty.

Keywords

Digital Transformation, Internal Control, Sustainable Development Performance, Environmental Uncertainty

Copyright © 2025 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

可持续发展是人类社会共同追求的目标，也是破解全球发展难题的关键路径。作为世界上最大的发展中国家，中国始终将可持续发展作为国家战略的重要组成部分。《中国落实 2030 年可持续发展议程国别方案》的制定与实施，既是中国践行新发展理念、推进高质量发展的内在要求，也是中国履行国际责任、推动全球发展治理体系改革的重要体现。

可持续发展绩效作为衡量企业在经济、环境和社会层面整体表现的重要指标[1]，对推动企业高质量发展具有重要意义。在此背景下，如何提升企业可持续发展绩效，实现经济效益、环境责任与社会价值的协同发展，已成为当前亟需深入研究的学术议题。目前学术界对如何提升可持续发展绩效进行了深入研究。企业通过强化双元学习与组织学习，不仅能够更有效地吸收外部知识，还能在探索式与利用式创新的协同作用下，持续提升适应环境变化的能力和核心竞争力，从而为可持续发展绩效提供坚实支撑[2]。在此基础上，企业推进绿色创新成为提升绩效的重要路径，它一方面有助于优化资源配置、提高生产效率，另一方面还能减少污染排放，增强企业履行环境责任的主动性[3]。与此同时，企业高管的自信水平也对可持续发展绩效产生深远影响。适度的自信能够推动企业加大在绿色转型中的投入，优化长期发展战略；而过度自信则可能带来短视行为，损害可持续目标的实现[4]。在外部环境方面，政府通过环境规制引导企业行为，为其施加一定的外部约束压力，促使企业主动采用更加环保的生产方式，努力在经济

效益与生态责任之间寻求平衡[5]。尽管当前研究已从多个视角识别出影响可持续发展绩效的关键因素,但关于数字化转型如何赋能这一过程的系统研究仍较为稀缺,相关理论与实践路径有待进一步深化和拓展。

数字化转型依托数字技术、产品与服务构建底层基础设施,推动个人行为、组织形态及产业结构发生深层变革[6]。随着数字化程度不断加深,企业组织结构逐步向扁平化与网络化演进,使得内部控制系统具备更强的灵活性与响应能力,能够实时捕捉并处理外部环境的动态变化[7]。通过这一过程,企业得以持续优化内控目标与制度设计,提升内部控制的自主调节与修复水平。鉴于内部控制在企业治理中的关键作用,它在数字化转型与可持续发展绩效之间可能发挥重要桥梁作用。然而,企业所处的外部环境普遍存在不确定性,市场波动、政策变化等因素可能会干扰内部机制的稳定运行,进而影响数字化转型的实际效果。因此,本文在分析数字化转型对可持续发展绩效影响的基础上,进一步引入内部控制作为中介变量,并将环境不确定性纳入调节机制,探讨各要素在其中的作用关系,力求为企业在复杂环境中实现可持续发展提供理论支撑与实践路径。

2. 理论分析与研究假设

2.1. 数字化转型与可持续发展绩效

可持续发展绩效通常包括财务绩效与环境社会责任绩效两个维度[8]。在财务绩效方面,数字化转型通过推动资源的高效配置与生产流程的优化,有助于降低资源浪费与运营成本,从而提升企业的盈利能力[9]。同时,数字技术的融入加快了商业模式的更新,使企业能够更精准地把握市场需求,拓展业务边界,调整收入结构,进而改善整体经营表现[10]。数字化还显著提升了供应链管理水平,借助数据共享与智能调度增强协同效率与应变能力,既降低了库存成本,也提升了供应链的稳定性与企业的市场竞争力。在环境社会责任绩效方面,数字化转型增强了企业的信息披露能力和治理透明度,促使企业更主动地履行社会责任,强化与利益相关方的沟通,进而扩大企业的社会影响力[11]。此外,数字技术的应用有助于企业更高效地响应环保政策要求,推动绿色管理措施的落地,在履行环境责任的过程中进一步巩固其可持续竞争优势[12]。

基于此,本文提出以下假设:

H1: 数字化转型促进可持续发展绩效的改善。

H1a: 数字化转型促进财务绩效的提升。

H1b: 数字化转型促进环境社会责任绩效的提升。

2.2 内部控制的中介作用

健全的内部控制体系在企业治理中具有重要作用,它能够规范管理行为、防范潜在风险,并保障企业整体利益[13]。然而,在快速变化的市场环境下,传统的控制方式逐渐暴露出响应滞后、层级冗杂等问题,难以满足企业对灵活性和精准性的要求。随着数字技术的不断渗透,数字化转型为内部控制体系的重塑带来了新的契机。一方面,企业通过构建数据驱动的风险控制系统,显著提升了对风险的识别与预警能力,有效弥补了原有体系中的信息盲区[14]。另一方面,大数据与智能分析工具的应用,增强了预算控制、运营监督和风险管控的效率,使控制活动更加实时与高效。此外,数字技术的融入优化了企业的信息沟通机制,打通了组织内部的信息壁垒,提高了不同层级之间的协同效率与响应速度[15]。在监督环节,智能审计等数字手段提升了控制的执行力与监督力度,有效缓解了代理问题,降低了内控缺陷的发生概率,推动企业治理水平稳步提升[16]。最后,企业的管理人员还能通过数字虚拟环境测试来优化内部控制方案,实现风险管控从事后应对向事前预防的转变,进而提升企业内部控制的前瞻性和精准度,为

业务决策提供支持。

在可持续发展绩效的实现过程中, 内部控制同样发挥着关键作用。在经济绩效方面, 良好的内部控制有助于提升企业资源配置效率, 优化资金和人力的使用结构, 从而降低运营成本、增强盈利能力[17]。同时, 完善的风险管理机制有利于减少经营不确定性, 提升企业的稳健性与抗风险能力, 增强市场竞争力[18]。除此之外, 企业可以将内部控制的要求嵌入到业务流程中去, 通过标准化的操作来达到企业减少执行偏差和确保战略协同的目标, 从而全方位提升企业的运营效率, 进一步改善了企业的经济绩效。另外, 完善的内部控制体系还能通过建立动态化的调整机制, 帮助企业系统性地识别各业务环节的风险并优化管控策略。这不仅有效降低了企业经营过程中的不确定性风险, 还提升了企业运营的效率和经济绩效。在环境社会绩效方面, 内部控制通过规范企业环境行为, 推动高质量的信息披露, 引导企业向绿色低碳转型[19]。此外, 控制体系还强化了对利益相关者权益的保障, 提升企业履行社会责任的主动性和规范性, 有助于树立正面公众形象并获得更广泛的社会信任[20]。进一步而言, 企业建立并有效运行的内部控制机制, 能够在信息披露过程中限制对 ESG 信息的操纵行为, 提升信息的透明度, 减少各评级机构在评估过程中的认知分歧, 从而增强 ESG 评级结果的可信度, 提高企业在资本市场中的认可度, 为实现其长期可持续发展提供坚实基础。最后, 在合规性管理方面, 内部控制体系通过构建符合环境法规与社会标准的监测机制, 帮助企业将外部环境和社会责任的要求内化为企业的管理制度。这不仅有助于企业建立常态化的监督评估体系, 还能通过不断的管理实践优化, 进一步推动企业实现环境社会绩效的稳定提升。基于此, 本文提出以下假设:

H2: 数字化转型通过优化内部控制机制来提升可持续发展绩效。

H2a: 数字化转型通过优化内部控制机制来提升财务绩效。

H2b: 数字化转型通过优化内部控制机制来提升环境社会绩效。

2.3. 环境不确定性的调节作用

企业在执行战略过程中, 其所处的情境特征往往对策略效果产生重要影响。环境不确定性作为一种外部情境特征, 可能通过影响企业应对外部变化的方式, 进一步影响数字化转型对内部控制的作用。在高度不确定的环境中, 企业更容易面临剧烈的市场波动和日益上升的管理风险, 企业在此压力下更倾向于加强内部治理, 以提升组织的应变能力。在这一过程中, 企业更积极地采用数字技术优化控制体系, 以提升信息处理能力与决策效率, 从而有效降低管理风险[21]。面对复杂多变的外部环境, 企业通过引入数据分析、智能监控与流程自动化工具, 能够动态调整控制措施, 提升风险识别与防范的及时性与准确性[22]。同时, 高度不确定的外部环境也放大了企业对灵活性与效率的要求, 传统控制方式难以满足实际需要, 而数字技术在审计、财务管理和供应链监控方面的应用, 则有效提升了内部控制的精细化管理水平。基于此, 本文提出以下假设:

H3: 环境不确定性正向调节数字化转型与内部控制之间的关系。

3. 研究设计

3.1. 样本选择与数据来源

研究选择 2010~2022 年我国沪深 A 股上市企业作为样本, 并进行如下处理: ① 剔除 ST、*ST 等状态异常企业; ② 剔除金融保险行业公司; ③ 剔除研究中涉及的主要变量存在大量缺失数据的样本, 最终得到共计 19,919 个样本观察值的面板数据。具体模型设计见图 1。其中, 数字化转型是通过上市公司年报关键词数据提取, 内部控制数据来源于迪博数据库, 环境社会绩效数据来源于华证 ESG 报告评分, 其余数据来源于国泰安数据库。本研究使用的软件是 STATA17.0。

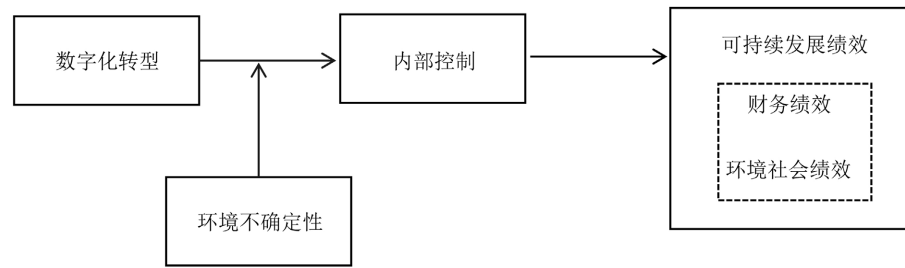


Figure 1. Model design
图 1. 模型设计

3.2. 变量设定

3.2.1. 被解释变量

本文的被解释变量为企业可持续发展绩效(*Tdp*)。借鉴解学梅[23]的做法，以总资产报酬率(*ROA*)衡量经济绩效，采用华证发布的 ESG 报告评分衡量环境社会绩效(*Ersp*)。同时，分别对两个绩效维度进行标准化处理得到经济绩效标准化指标(*Roa*)和非经济绩效标准化指标(*ersp*)，具体公式为

$y^* = (y - \min) / (\max - \min)$ ，使得标准化后的取值在 0~1 范围内，最后在标准化处理后按照如下式子构建企业持续发展绩效(*Tdp*)， $Tdp = \left[(1 - |Roa - ersp|) \times \sqrt{Roa \times ersp} \right] / 1$ 。

3.2.2. 解释变量

本文的解释变量为数字化转型(*Digital*)。借鉴赵宸宇[24]的研究，通过筛选数字技术应用、互联网商业模式、智能制造和现代信息系统等关键词，并统计其出现频率，对词频数据进行标准化处理，使用熵值法计算各指标的权重，最终得出数字化转型的指标。

3.2.3. 中介变量

本文的中介变量为内部控制(*IC*)。借鉴陈红[25]的研究，选取迪博指数来衡量内部控制指数，指数越高，内部控制越有效。为了避免极端值的影响，本文对内部控制指数做加 1 再取自然对数处理。

3.2.4. 调节变量

本文的调节变量是环境不确定性(*EU*)。借鉴 Ghosh[26]和申慧慧[27]等的研究成果，用企业过去 5 年非正常收入的标准差进行衡量。

3.2.5. 控制变量

本文选取以下控制变量：前 5 位大股东持股比例之和(*Top5*)、资产负债率(*Lev*)、两职合一(*Dual*)、独立董事占比(*Indep*)、董事会规模(*Board*)和企业规模(*Size*)。具体定义见表 1。

Table 1. Variable measurements
表 1. 变量测量

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义及说明
被解释变量	经济绩效	<i>ROA</i>	净利润/总资产
	环境社会绩效	<i>Ersp</i>	华证 ESG 报告评分
	可持续发展绩效	<i>Tdp</i>	具体见变量设定
解释变量	数字化转型	<i>Digital</i>	具体见变量设定
中介变量	内部控制	<i>IC</i>	迪博内部控制指数加 1 取对数

续表

调节变量	环境不确定性	<i>EU</i>	企业过去 5 年非正常收入的标准差
控制变量	前 5 位大股东持股比例之和	<i>Top5</i>	前 5 位大股东持股比例之和
	资产负债率	<i>Lev</i>	负债占总资本的比例
	两职合一	<i>Dual</i>	董事长与总经理是否兼任，若兼任，则赋值为 1，否则取 0
	独立董事占比	<i>Indep</i>	独立董事人数与全体董事人数比值
	董事会规模	<i>Board</i>	董事会人数取自然对数
	企业规模	<i>Size</i>	年总资产的自然对数

3.3. 模型设定

首先，构建模型 1 来验证假设 1，其中 Y 为被解释变量，包括经济绩效(ROA)、环境社会绩效($Ersp$)和可持续发展绩效(Tdp)， $Digital$ 为数字化转型， $Controls$ 代表本文的控制变量， ε 为模型中的随机标准误，右下角 i 代表企业， t 代表年份。同时，基准效应模型还控制了行业与年份的固定效应。其次，借鉴温忠麟[28]的研究方法，在模型 1 的基础上引入内部控制为中介变量，构建中介效应回归模型 2 和模型 3，其中 IC 为内部控制，其余变量含义与模型 1 一致。最后，为了验证假设 3，选取环境不确定性为调节变量，构建有调节的中介效应回归模型 4，其中 EU 为环境不确定性， $Digital \times EU$ 为数字化转型与环境不确定性的交互项，其余变量的含义与模型 1 一致。

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 Digital_{it} + \gamma Controls + \sum Industry + \sum Year + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$IC_{it} = \alpha + \beta_1 Digital_{it} + \gamma Controls + \sum Industry + \sum Year + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 Digital_{it} + \beta_2 IC_{it} + \gamma Controls + \sum Industry + \sum Year + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$IC_{it} = \alpha + \beta_1 Digital_{it} + \beta_2 EU_{it} + \beta_3 Digital_{it} \times EU_{it} + \gamma Controls + \sum Industry + \sum Year + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

4. 实证分析

4.1. 描述性统计分析

根据表 2 可以看出，数字化转型的最小值为 0，最大值为 0.128，这些数据揭示了企业在数字化转型进程中呈现出不同的特征，部分企业仍处于数字化发展的初始阶段，而另一些企业则已取得实质性的数字化突破。在可持续发展绩效方面，最小值为 0.173，最大值为 0.63，这表明上市公司在实现可持续发展目标上的表现不一。

4.2. 基准效应检验

为了验证数字化转型与可持续发展绩效之间的关系，对模型(1)进行回归分析，回归结果如表 3 所示。为控制行业特征和年度经济波动的影响，本研究采用了行业与年份的双重固定效应模型。研究结果显示，在未考虑控制变量的情况下，数字化转型的回归系数分别为 0.333、0.3571 和 0.6718，均在 1%的水平上显著为正。接着逐步加入本文的控制变量，数字化转型的回归系数则变为 0.3103、0.2832 和 0.5335，虽然相较于没有加入控制变量的时候系数有所降低，但是仍在 1%的水平上显著为正。这表明假设 1，假设 1a 与假设 1b 均得到验证。

Table 2. Descriptive statistical analysis**表 2.** 描述性统计分析

Variable	N	Min	Max	Mean	p50	SD
ROA	19919	-1.8330	0.7910	0.0486	0.0478	0.0672
Ersp	19919	0.4400	0.9290	0.7320	0.7340	0.0527
Tdp	19919	0.1730	0.6300	0.4430	0.4440	0.0996
Digital	19919	0.0000	0.1280	0.0130	0.0063	0.0199
IC	19919	0.0000	6.7610	6.3470	6.5000	0.9290
EU	19919	0.0049	0.2340	0.0497	0.0389	0.0402
Size	19919	17.6400	28.6100	22.5100	22.3300	1.3150
Board	19919	1.3860	2.8900	2.1400	2.1970	0.1980
Indep	19919	14.2900	80.0000	37.4300	33.3300	5.5090
Dual	19919	0.0000	1.0000	0.2340	0.0000	0.4240
Lev	19919	0.0080	1.1650	0.4530	0.4500	0.1940
Top5	19919	0.8110	98.7800	50.8100	50.3600	15.1800

Table 3. Benchmark effect test**表 3.** 基准效应检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	ROA	Ersp	Tdp	ROA	Ersp	Tdp
Digital	0.3330*** (6.10)	0.3571*** (7.76)	0.6718*** (7.73)	0.3103*** (6.80)	0.2832*** (7.12)	0.5335*** (7.13)
Size				0.0122*** (14.26)	0.0144*** (23.17)	0.0275*** (23.96)
Board				0.0083* (1.75)	0.0081** (1.99)	0.0157** (2.02)
Indep				-0.0001 (-0.77)	0.0008*** (6.11)	0.0014*** (6.00)
Dual				-0.0004 (-0.26)	-0.0026* (-1.87)	-0.0052* (-1.96)
Lev				-0.1145*** (-21.07)	-0.0571*** (-14.11)	-0.1123*** (-14.88)
Top5				0.0005*** (9.41)	0.0001** (1.96)	0.0002** (2.23)
_cons	0.0412*** (6.24)	0.7099*** (106.39)	0.4015*** (32.46)	-0.2019*** (-9.73)	0.3775*** (23.08)	-0.2311*** (-7.67)
N	19919	19919	19919	19919	19919	19919
r2_a	0.0261	0.0516	0.0514	0.1338	0.1612	0.1643
ind	YES	YES	YES	YES	YES	YES
year	YES	YES	YES	YES	YES	YES

注：***、**、*分别表示 1%、5%、10%的显著性水平，括号内为 t 值，以下各表同。

4.3. 内生性检验

本研究采用倾向匹配得分方法对内生性问题进行检验。将企业数字化水平高于行业年度均值的企业归为处理组，低于行业年度均值的归为对照组，并对两组样本进行 1:1 匹配，以减少样本选择偏误的影响。回归结果如表 4 所示，数字化转型系数分别为 0.2905、0.2264 和 0.4338，并且都显著为正，表明数字化转型促进可持续发展绩效的提升，结果稳健，且内生性问题已得到有效控制。

Table 4. Endogeneity test

表 4. 内生性检验

	(1)	(2)	(3)
	ROA	Ersp	Tdp
Digital	0.2905*** (5.75)	0.2264*** (5.30)	0.4338*** (5.41)
Size	0.0119*** (12.46)	0.0137*** (18.38)	0.0261*** (18.87)
Board	0.0126** (2.05)	0.0130*** (2.75)	0.0267*** (2.95)
Indep	-0.0002 (-1.17)	0.0007*** (4.84)	0.0014*** (4.92)
Dual	-0.0005 (-0.23)	-0.0053*** (-3.21)	-0.0104*** (-3.27)
Lev	-0.1149*** (-17.54)	-0.0508*** (-10.36)	-0.1022*** (-11.05)
Top5	0.0006*** (8.83)	0.0002*** (3.14)	0.0004*** (3.35)
_cons	-0.2040*** (-8.00)	0.3794*** (19.52)	-0.2294*** (-6.41)
N	8274	8274	8274
r2_a	0.1362	0.1494	0.1510
ind	YES	YES	YES
year	YES	YES	YES

4.4. 稳健性检验

4.4.1. 替换解释变量

本文借鉴吴非[29]和刘满芝[30]的研究，将关于数字化转型关键词的五个维度进行加总得到总词频，最后对总词频加 1 进行对数化处理以衡量数字化转型程度。结果如表 5 所示，数字化转型的系数依然在 1% 的水平下显著为正，说明研究结论具有稳健性。

4.4.2. 滞后一期检验

数字化转型成效具有滞后性，数字化技术的投入通常需要时间用于系统建设、员工适应及业务流程优化，而这些变化可能在短期内难以反映在绩效上。因此对解释变量进行滞后一期处理，得到数字化转型的系数在 1%的显著性水平下仍显示为正，说明研究结论依旧可靠。

Table 5. Robustness test
表 5. 稳健性检验

	替换解释变量			解释变量滞后一期		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	ROA	Ersp	Tdp	ROA	Ersp	Tdp
digital	0.0031*** (4.85)	0.0037*** (6.47)	0.0072*** (6.52)			
L.Digital				0.2709*** (5.62)	0.3386*** (7.55)	0.6414*** (7.56)
Size	0.0122*** (14.25)	0.0143*** (22.91)	0.0274*** (23.71)	0.0128*** (12.93)	0.0144*** (20.59)	0.0275*** (21.27)
Board	0.0082* (1.74)	0.0082** (1.99)	0.0158** (2.03)	0.0099** (2.01)	0.0112** (2.50)	0.0212** (2.49)
Indep	-0.0001 (-0.79)	0.0008*** (6.05)	0.0014*** (5.95)	-0.0002 (-0.98)	0.0009*** (6.09)	0.0015*** (5.87)
Dual	-0.0002 (-0.14)	-0.0026* (-1.90)	-0.0053** (-1.99)	-0.0009 (-0.47)	-0.0033** (-2.09)	-0.0067** (-2.21)
Lev	-0.1140*** (-20.97)	-0.0564*** (-13.89)	-0.1111*** (-14.66)	-0.1192*** (-18.41)	-0.0567*** (-12.57)	-0.1127*** (-13.29)
Top5	0.0005*** (9.31)	0.0001* (1.96)	0.0002** (2.23)	0.0004*** (7.55)	0.0001 (1.08)	0.0001 (1.30)
_cons	-0.2029*** (-9.73)	0.3789*** (23.01)	-0.2282*** (-7.54)	-0.2065*** (-9.11)	0.3601*** (19.98)	-0.2632*** (-7.95)
N	19919	19919	19919	15374	15374	15374
r ² _a	0.1309	0.1599	0.1632	0.1412	0.1673	0.1702
ind	YES	YES	YES	YES	YES	YES
year	YES	YES	YES	YES	YES	YES

4.5. 机制检验

4.5.1. 中介效应检验

加入内部控制变量指标之后，结果见表6的(1)至(4)列。回归结果表明，数字化转型在1%的水平上显著正向影响内部控制，表明数字化转型能够有效提升企业的内部控制质量。同时，内部控制在1%的水平上显著正向影响财务绩效、环境社会绩效和可持续发展绩效，这表明数字化转型通过提升内部控制质量间接提高可持续发展绩效，验证了假设2、假设2a与假设2b。

Table 6. Mechanism checking

表 6. 机制检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	IC	ROA	Erspr	Tdp	IC
Digital	2.5124*** (6.01)	0.2817*** (6.40)	0.2673*** (6.77)	0.5033*** (6.78)	2.3477*** (5.79)
IC		0.0114*** (9.31)	0.0063*** (13.79)	0.0120*** (15.16)	
Digital×EU					23.8712*** (2.70)
EU					-2.5054*** (-9.04)
Size	0.1029*** (10.70)	0.0110*** (13.64)	0.0138*** (22.37)	0.0263*** (23.05)	0.0936*** (10.19)
Board	-0.0557 (-1.09)	0.0089* (1.94)	0.0085** (2.10)	0.0164** (2.14)	-0.0867* (-1.73)
Indep	0.0007 (0.42)	-0.0001 (-0.84)	0.0008*** (6.14)	0.0014*** (6.04)	0.0002 (0.16)
Dual	0.0510*** (3.05)	-0.0010 (-0.62)	-0.0029** (-2.12)	-0.0058** (-2.21)	0.0484*** (2.90)
Lev	-0.6432*** (-9.60)	-0.1072*** (-21.15)	-0.0530*** (-13.36)	-0.1046*** (-14.05)	-0.5908*** (-9.10)
Top5	0.0010* (1.70)	0.0005*** (9.42)	0.0001* (1.85)	0.0002** (2.12)	0.0012** (2.07)
_cons	4.5704*** (22.59)	-0.2539*** (-11.34)	0.3487*** (21.49)	-0.2860*** (-9.62)	4.9283*** (25.34)
N	19919	19919	19919	19919	19919
r ² _a	0.0309	0.1577	0.1732	0.1764	0.0430
ind	YES	YES	YES	YES	YES
year	YES	YES	YES	YES	YES

4.5.2. 有调节的中介效应检验

接着探讨环境不确定性的调节作用，回归结果如表 6 列(5)结果所示，在加入了环境不确定性、数字化转型与环境不确定性的交互项之后，数字化转型的回归系数为 2.3477，数字化转型与环境不确定性的交互项的系数则是 23.8712，并且均通过了 1%水平下的显著性检验。这说明在高环境不确定性的情境下，数字化转型对内部控制的正向影响更加显著，假设 3 得到验证。

5. 异质性分析

5.1. 企业性质

为了探讨企业性质的异质性影响，本文将企业分为制造业和非制造业。结果如表 7 的列(1)和(2)所示，数字化转型在制造业企业中对可持续发展绩效的促进效果更好，并通过了组间系数差异检验。造成这样的原因可能是制造业供应链较长，数字化转型能够加强上下游协同，提升供应链的运行效率和稳定性。相比之下，非制造业企业的业务模式对物理生产的依赖较低，数字化改造的边际效应相对有限，因此其在可持续发展绩效上的提升幅度可能不及制造业。

5.2. 行业竞争度

为探讨行业竞争度的异质性影响，本文按照行业竞争度的平均值分为高行业竞争度和低行业竞争度。结果如表 7 的列(3)和(4)所示，数字化转型在高行业竞争度的企业中对可持续发展绩效的促进效果更好，并通过了组间系数差异检验。造成这样的原因可能是激烈的市场竞争要求企业迅速响应市场变化，以保持竞争优势。相比之下，低行业竞争度的市场较为稳定，企业面临的外部压力小，对数字化转型的依赖度相对较低。因此，数字化转型对可持续发展绩效的促进作用在高竞争行业度的企业中效果更好。

Table 7. Heterogeneity test

表 7. 异质性检验

	(1) 是制造业	(2) 非制造业	(1) 高行业竞争	(2) 低行业竞争
	Tdp	Tdp	Tdp	Tdp
Digital	0.6385*** (11.48)	0.4077*** (6.82)	0.7121*** (12.05)	0.3367*** (5.87)
Size	0.0275*** (33.64)	0.0279*** (28.25)	0.0279*** (29.28)	0.0282*** (33.48)
Board	0.0293*** (5.52)	-0.0050 (-0.77)	0.0166*** (2.61)	0.0159*** (2.98)
Indep	0.0016*** (9.32)	0.0011*** (4.84)	0.0016*** (7.32)	0.0013*** (7.28)
Dual	-0.0051*** (-2.72)	-0.0050* (-1.68)	-0.0036 (-1.48)	-0.0061*** (-2.94)
Lev	-0.1233*** (-24.43)	-0.0923*** (-13.98)	-0.1026*** (-16.78)	-0.1235*** (-23.00)

续表

Top5	0.0002*** (4.08)	0.0001* (1.92)	0.0005*** (7.65)	-0.0000 (-0.22)
_cons	-0.2314*** (-11.23)	-0.1972*** (-8.07)	-0.2274*** (-7.60)	-0.2254*** (-10.85)
N	13058	6861	8450	11469
r ² _a	0.1261	0.2330	0.2023	0.1444
ind	YES	YES	YES	YES
year	YES	YES	YES	YES
组间系数 差异检验	Chi ² (1) = 7.08 Prob > Chi ² = 0.0078		Chi ² (1) = 21.62 Prob > Chi ² = 0.0000	

6. 研究结论与启示

6.1. 研究结论

本文基于 2010~2022 年沪深 A 股上市公司的数据，从内部控制角度探讨了数字化转型对可持续发展绩效的作用机制。研究发现，数字化转型正向影响财务绩效、环境社会绩效和可持续发展绩效。内部控制在这一关系中发挥了重要的中介作用，即通过增强企业的内部控制质量，间接促进财务绩效、环境社会绩效和可持续发展绩效的提升。此外，环境不确定性对这一关系存在正向调节作用，即在高环境不确定性情况下，数字化转型对内部控制的促进作用更强。最后，异质性分析表明，数字化转型在制造业和高行业竞争度的企业中赋能可持续发展的效果更为显著。

6.2. 对策建议

基于上述结论，本文提出以下建议：第一，政府应进一步完善数字化转型的政策体系，加大对中小企业数字化转型的支持力度，同时强化数据安全保障，建立健全数据安全监测预警机制，为数字化转型保驾护航。第二，企业应加大数字化转型的投入，通过技术进步和创新驱动，增强企业的核心竞争力，帮助企业在竞争激烈的市场中维持长期发展。第三，企业要将数字技术深度融入内部控制体系，通过完善数字化内部控制机制，确保运营透明稳定，使数字化转型更有效促进可持续发展绩效的提升。

6.3. 研究局限与未来展望

尽管本文从内部控制与环境不确定性双重视角去研究数字化转型对企业可持续发展绩效的影响机制，但是仍存在以下几点不足。一是本文只研究了环境不确定性对数字化转型与内部控制之间的影响关系，环境不确定性能否对数字化转型与可持续发展绩效、内部控制与可持续发展绩效之间产生影响未来仍有待深入研究。二是本研究只关注了沪深 A 股上市公司的样本，那非沪深上市或未上市的企业能否适用该结论还有待探讨。三是在考察企业内部因素时，仅聚焦于内部控制这一单一变量，而未考虑其他潜在影响因素与内部控制的交互效应。未来研究可进一步探讨数字化转型、内部控制及其他组织要素对可持续发展绩效的协同影响机制，以拓展研究视角。

基金项目

国家社会科学基金青年项目(24CJL066)；教育部人文社会科学研究青年基金项目(22YJCZH137)；江

苏省社会科学基金项目(22GLC009); 南京邮电大学通达学院创新创业教育专项课题(JG30422004)。

参考文献

- [1] 周雄勇, 许志端. 数字追溯对食品企业可持续发展绩效的影响——基于动态能力视角[J]. 经济与管理研究, 2022, 43(8): 129-144.
- [2] 吕潮林, 彭灿, 杨红. 双元学习、即兴能力和可持续发展绩效——管理者关系的调节作用[J]. 当代经济管理, 2021, 43(9): 40-49.
- [3] 王海花, 谭钦赢, 李烨. 数字技术应用、绿色创新与企业可持续发展绩效——制度压力的调节作用[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(7): 124-135.
- [4] 赵依婕, 姚海棠, 李晴, 等. 高管自信程度对跨国公司可持续发展绩效的影响研究[J]. 调研世界, 2024(12): 60-71.
- [5] 姜燕, 秦淑悦. 绿色信贷政策对企业可持续发展绩效的促进机制[J]. 中国人口·资源与环境, 2022, 32(12): 78-91.
- [6] 曾德麟, 蔡家玮, 欧阳桃花. 数字化转型研究: 整合框架与未来展望[J]. 外国经济与管理, 2021, 43(5): 63-76.
- [7] 罗孟旋, 姚王信. 企业数字化转型与股权资本成本——机制识别、异质性特征与政府数字化治理下的效应差异[J]. 安徽大学学报(哲社版), 2025, 49(1): 177-188.
- [8] 张劲松, 张云姝. 数字化转型提升了企业可持续发展绩效吗[J]. 会计之友, 2024(13): 55-62.
- [9] 王博, 康琦. 数字化转型与企业可持续发展绩效[J]. 经济管理, 2023, 45(6): 161-176.
- [10] 刘军航, 郭玲丽. 数字化转型对企业可持续发展绩效的影响研究[J]. 金融理论与实践, 2023(12): 1-13.
- [11] 李源, 薛玉莲. 数字化转型与企业可持续发展[J]. 企业经济, 2022, 41(12): 61-68.
- [12] 张秀娥, 于泳波. 数字化转型对重污染企业可持续绩效的影响[J]. 科技进步与对策, 2025, 42(2): 82-92.
- [13] 张建平, 张嵩珊. 巡视监督、内部控制与企业违规[J]. 外国经济与管理, 2020, 42(5): 17-28.
- [14] 王子玥, 赵雨笛, 任昕宇. 数字化转型、管理层权力强度与企业内部控制质量[J]. 科学决策, 2024(7): 1-15.
- [15] 周卫华, 刘一霖. 管理者能力、企业数字化与内部控制质量[J]. 经济与管理研究, 2022, 43(5): 110-127.
- [16] 柳志南. 数字化转型有助于企业抑制内部控制缺陷吗? [J]. 暨南学报(哲学社会科学版), 2024, 46(4): 97-112.
- [17] 涂苗云. 内部控制与公司经营效率的关系研究[J]. 商场现代化, 2025(6): 128-130.
- [18] 董小红, 周雅茹, 曾琦. 企业金融化、内部控制与可持续发展能力[J]. 科学决策, 2022(1): 32-50.
- [19] 郭檬楠, 贺一凡, 牛建业. 内部控制、网络媒体报道与企业 ESG 表现[J]. 管理学刊, 2023, 36(3): 103-119.
- [20] 王海兵, 韩彬. 社会责任、内部控制与企业可持续发展——基于 A 股主板上市公司的经验分析[J]. 北京工商大学学报(社会科学版), 2016, 31(1): 75-84.
- [21] 潘临, 朱云逸, 游宇. 环境不确定性、内部控制质量与会计信息可比性[J]. 南京审计大学学报, 2017, 14(5): 78-88.
- [22] 廖义刚. 环境不确定性、内部控制质量与权益资本成本[J]. 审计与经济研究, 2015, 30(3): 69-78.
- [23] 解学梅, 朱琪玮. 企业绿色创新实践如何破解“和谐共生”难题? [J]. 管理世界, 2021, 37(1): 128-149.
- [24] 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.
- [25] 陈红, 郭彤梅, 张玥, 等. 内部控制对制造业企业组织韧性的影响研究——基于企业生命周期视角[J/OL]. 南开管理评论: 1-28. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.f.20240731.1647.003.html>, 2025-02-15.
- [26] Ghosh, D. and Olsen, L. (2009) Environmental Uncertainty and Managers' Use of Discretionary Accruals. *Accounting Organizations and Society*, 34, 188-205. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2008.07.001>
- [27] 申慧慧, 于鹏, 吴联生. 国有股权、环境不确定性与投资效率[J]. 经济研究, 2012, 47(7): 113-126.
- [28] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5): 731-745.
- [29] 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.
- [30] 刘满芝, 夏季, 刘琪瑶. 数字化转型对企业客户结构的影响效应及机制: 交易成本视角[J]. 软科学, 2024, 38(11): 65-71.