

数字化转型如何影响企业创新绩效？

——战略柔性的中介作用

陈梦婷, 卢 泼, 刘 翠

云南民族大学管理学院(会计学院), 云南 昆明

收稿日期: 2024年4月28日; 录用日期: 2024年5月9日; 发布日期: 2024年6月24日

摘 要

数字化转型标志着数字技术与生产发展深度融合, 目前已经成为企业开展高质量创新活动的必由之路。基于此, 本文利用制造业上市公司2011~2021年数据, 实证检验数字化转型如何影响企业创新绩效。分析结果显示, 虽然数字化转型整体提升了企业创新绩效, 但两者之间呈非线性的“倒U型”关系, 适度的数字化转型最有利于企业创新绩效的提升, 研究进一步发现, 企业的数字化转型与战略柔性也是“倒U型”的非线性关系。数字化转型通过“倒U型”曲线效应影响战略柔性, 进而影响了企业创新绩效, 促成了数字化转型与创新绩效的“倒U型”关系。研究结论揭示了“数字化转型-战略柔性-企业创新绩效”之间的关系, 并为企业突破数字化转型困境、提高企业创新绩效提供新路径。

关键词

数字化转型, 企业创新绩效, 战略柔性, 倒U型关系

How Does Digital Transformation Affect Enterprise Innovation Performance?

—The Mediating Role of Strategic Flexibility

Mengting Chen, Po Lu, Cui Liu

School of Management (School of Accounting), Yunnan Minzu University, Kunming Yunnan

Received: Apr. 28th, 2024; accepted: May 9th, 2024; published: Jun. 24th, 2024

Abstract

Digital transformation marks the deep integration of digital technology and production develop-

ment, and has become the only way for enterprises to carry out high-quality innovation activities. Based on this, this article uses manufacturing listed companies data during 2011~2021, to empirically test how digital transition affects the enterprise innovation performance. The analysis results show that although digital transformation improves enterprise innovation performance as a whole, there is a nonlinear “inverted U-shaped” relationship between them, and moderate digital transformation is the most conducive to the improvement of enterprise innovation performance. The study further finds that the digital transformation and strategic flexibility of enterprises are also “inverted U-shaped” nonlinear relationship. Digital transformation affects strategic flexibility through the “inverted U-shaped” curve effect, which further affects the innovation performance of enterprises, and contributes to the “inverted U-shaped” relationship between digital transformation and innovation performance. The research conclusion reveals the relationship between “digital transformation, strategic flexibility and enterprise innovation performance”, and provides a new path for enterprises to break through the dilemma of digital transformation and improve enterprise innovation performance.

Keywords

Digital Transformation, Enterprise Innovation Performance, Strategic Flexibility, Inverted U-Shape Relationship

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

中共中央关于制定“十四五”规划的建议强调，要发展数字经济，推进数字产业化和产业数字化。党的二十大报告中，习总书记再次强调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。数字经济逐步凸显它的“以一业带百业”的赋能特征，日益成为推动社会经济高质量发展的新动能。数字化转型目前是引领企业创新驱动发展的先导力量，数字化转型正在全方位地推动企业变革，一方面，数字化转型通过改变企业原有的商业模式，对其治理模式产生了深远的影响[1]，另一方面，数字化转型给中小企业的技术创新方式带来新动力，进而促使其技术创新方式的转型[2]。数字化转型已然成为保障公司长远发展所必需的策略选择[3]。而在此数字经济时期，公司如何把握最新的数字科技机会，以引导技术创新活动的变革，并充分发挥数字科技赋能创新，已经成为学术界理论研究与公司经营管理实务共同关心的重点内容。

近几年，围绕着“数字化转型与企业创新绩效”的关系，学者们进行了诸多探索性研究。当前数字化转型与企业创新绩效关系的研究有三种观点：一是对企业创新绩效有着正向的影响，数字化转型为企业技术的发展提供了新动能，推动了企业创新的发展，企业进行数字化转型有效提高了创新绩效[4] [5]。二是对企业创新绩效没有明显影响，数字化转型作为变革的一种，而且这种变革具有极其不确定性，企业生产经营过程以及技术研发活动在短时间内可能无法适应先进数字技术所带来的巨大变革，所以数字化转型暂时对企业创新绩效看不出明显的效果[6]。三是对企业创新绩效产生负向影响，数字化转型的前期是一个高成本低收益的过程，企业引导员工学习新型数字技术的学习成本和开展技术创新活动的研发成本，都会限制数字技术充分发挥其优势，进而对企业创新绩效产生负向影响[7]。但很少有研究进一步分析数字化转型可能对创新绩效产生非线性关系，数字化转型作为变革的一种，并非简单地呈现线性增

长,而更可能是非线性的复杂情况,有的企业过度提倡数字化转型而忽略自身的资源调节能力,很有可能带来的后果是资源分配极度不平衡、资金链断裂最终可能导致企业失去原有的竞争优势,从而降低企业的创新绩效。不仅如此,在数字化转型过程中,有关战略柔性对于数字化转型与企业创新绩效之间关系也尚未探索。战略柔性是企业为适应外部动态环境而不断调整资源配置的能力[8],战略柔性有助于帮助企业在数字化背景下挖掘创新数字技术等资源,并整合和协调企业现有的资源,达到资源利用的最大化,进而提高企业创新绩效[9][10]。因而战略柔性在数字化转型与企业创新之间发挥着重要的影响,而目前鲜有学者分析战略柔性在数字化转型与企业创新绩效之间的中介效应机理。

制造业是我国经济命脉,是实体经济的重要支撑,我国积极推进制造企业自主创新,有鉴于此,本文将从“数字化转型-战略柔性-企业创新绩效”路径深入探究数字化转型驱动企业创新效率的机理。同时,钞小静等[11]指出,一系列新型数字技术具有与制造业发展融合相长的最佳结合点,因此,本文以上市制造企业为研究对象来探讨数字化转型对创新绩效的影响,研究结论为数字技术和企业创新活动的深度融合,提供了较为扎实的微观基础。本文可能的边际贡献体现在:首先,在研究内容上,发现了企业数字化转型与创新绩效之间并不是简单的线性关系,受企业现有的资源限制,两者之间呈现的是“倒U型”的关系,这意味着适度的数字转型才会达到企业创新绩效的最优点,为数字化转型与企业创新绩效的关系研究提供实证和文献的补充。其次,在理论视角上,揭示了战略柔性在企业数字化转型与创新绩效间的关键作用,为战略柔性、数字化转型、企业创新绩效等领域的研究带来新视角。最后,本文的研究对如何更好地鼓励企业数字化转型进而提升企业创新绩效具有重要的管理启示。

2. 理论分析与研究假设

(一) 理论分析

数字化转型是指企业运用大数据、人工智能、云计算、物联网等数字化技术,对企业生产经营过程、商业模式、组织活动、员工队伍建设等方面的数字化转变与升级,由数字化转型所引发的一系列变革改进了实体的发展方式,帮助企业创造更多价值[12][13]。而战略柔性是一种能够使组织发生变化的能力,战略柔性增强了企业的“权变”能力,通过不断地调整战略以适应快速变化的环境[8],战略柔性是企业在激烈竞争中得以生存的关键因素[14],特别是在目前数字经济背景之下,企业若想在动态复杂的环境中获取竞争优势,企业不仅需要足够的资源柔性来应对复杂多变的环境,而且需要具备有效协调、整合资源以创造新资源的协调柔性[15]。环境变化越大,战略柔性对创新绩效的影响就越大,战略柔性水平越高,企业对创新的开放程度越高,创新力度越大[9]。

综上所述,本文认为战略柔性是数字化转型影响企业创新绩效的路径之一。

(二) 数字化转型对企业创新的影响

一方面,数字化转型为企业技术研发提供了新的学习模式[5],提高企业创新能力、吸收能力与适应能力[3],促进企业开展创新活动,数字化转型对企业创新绩效有明显的促进作用[16][17]。另一方面,因为企业推进数字化转型过程中会产生大量员工学习成本和创新活动的研发成本,很多企业引入的数字技术之后很难在短时间内充分发挥其优势[6],反而对企业的财务绩效造成明显负担,企业资金链不稳定,影响组织短期发展,并且数字化转型作为组织内一种巨大变革,企业也可能无法快速适应先进数字技术带来的巨大变化,所以数字化转型短时间内对企业绩效的提升不会很明显,甚至会出现负向影响[7]。

综合上述学者的观点,本文认为企业数字化投入和创新绩效之间应该存在门槛效应,数字化技术作为企业新兴的战略资源,企业进行大量的投资,才能形成自己的数据平台和创新的技术,进而提高数字化转型的能力,提高创新绩效,创造差异化优势。但过度的数字化转型往往使企业较多关注新兴数字化

资源,忽略企业原有资源的适配性,以及中小型企业盲目进行数字化转型,企业有限资源的没有合理配置,弱化企业资源管理优化机制,降低了企业创新效率。据此,提出假设:

H₁:企业的数字化转型与企业创新绩效是“倒U型”的非线性关系。相对于适度进行数字化转型的企业,为了规避风险拒绝数字化转型和过度进行数字化转型的企业其创新绩效表现较差。

(三) 数字化转型对战略柔性的影响

数字化转型需要耗费大量的资源,为了长远发展的需要,企业都会抓住外部一切可利用的创新技术、研发人才这类资源来辅助其顺利完成数字化转型[18]。因此,在企业推进数字化转型过程中,必须考虑企业的适应能力和改变能力,才能保证数字化技术充分发挥作用。利用数据网络平台进一步挖掘企业内部各数据间的联系,对于原有资源的认识逐渐加深,数字化转型能促使企业资源重新整合[19],提高资源协调和利用。但数字化转型并非越高越好,忽略外部环境变化而盲目对内部资源进行重组整合,反而容易陷入单一追求提高数字化转型的“误区”,出现资源的不适应性,企业应对外部环境变化的敏锐性和协调组织资源的灵活性将大幅度下降,因而导致企业战略柔性减弱。据此,提出假设:

H₂:企业的数字化转型与战略柔性是“倒U型”的非线性关系。企业数字化转型在最低和最高的时候,企业的战略柔性较差。

(四) 战略柔性的中介作用

数字化转型和企业创新绩效之间的影响关系可以直观地测量,但也存在中介变量影响两者的关系,已有学者们发现数字化转型可以通过动态能力[3]、融入全球创新网络[20]、技术溢出[21]、平台化变革[22]、社会资本[23]等变量间接影响企业创新绩效,因此二者之间的关系可能存在其他影响路径。数字化转型通过扩大组织内资源的适用范围或者降低重构资源的成本,帮助企业快速合理配置新资源来增强组织的资源柔性和协调柔性[24]。而数字化转型促使战略柔性的形成或者增强企业原始战略柔性的过程,也会对创新绩效产生影响。比如,战略柔性的增强使企业面对环境变动时更具有灵活性和适应性,较高的战略柔性提升企业的生产、盈利能力以及创新能力,进一步巩固和强化创新成果[10]。

综合上述学者的观点,本文认为战略柔性作为企业为适应外部动态环境而不断调整资源配置的动态能力,可以作为数字化转型影响企业创新绩效的中介。据此,提出假设:

H₃:战略柔性对数字化转型与创新绩效的“倒U型”关系具有中介效应。数字化转型通过“倒U型”曲线效应影响战略柔性,进而影响了企业创新绩效,促成了数字化转型与创新绩效的“倒U型”关系。

3. 研究设计

(一) 样本的选择和数据来源

本文选择2011~2021年制造业企业A股上市公司为研究对象,并对所收集的样本做了以下处理:剔除ST公司、剔除本研究任一指标有数据缺失的上市公司样本。本文最终获得788家平衡面板数据,共计8668个观测值。样本特征及分布具体如下:①所选样本主要集中于计算机、通信和其他电子设备制造业(20.6%)、化学原料及化学制品制造业(13%)、医药制造业(12.94%)、专用设备制造业(12.4%)。②从样本企业基本性质来看,国有企业占比34.8%,民营企业占比60.9%,其他类型的企业占比较少。③企业寿命均值约为16.32年。

本研究所收集的数字化转型数据,是基于巨潮资讯网收集到的2011~2021年的样本企业年报资料,并通过关键词文本分析获取;其余数据则来源于CSMAR数据库和CNRDS数据库,所使用的数据处理软件为Stata17.0。

(二) 变量定义

1) 被解释变量:企业创新绩效

在衡量创新绩效方面，学术界的研究主要采用两种方法：专利数据法[25]和量表法[26]。本文认为每家企业当年独立申请专利数能更好地衡量该企业在一年期间其新知识或者新技术的创新水平，因此采用专利申请数来度量该企业创新绩效，同时考虑到专利数据具有典型的“右偏性”特征，本文对其加 1 并取自然对数。

2) 核心解释变量：数字化转型

科学合理地测度企业数字化转型，一直是学术界的一个难题。本文最终借鉴吴非等学者[27]的研究方法，从人工智能技术、区块链技术、云计算技术、大数据技术和数字技术应用五个方面整理出数字化转型相关的特征词库，通过 Python 的爬虫技术提取样本企业公布的年度报告中与数字化转型相应的关键词，将关键词的总频次加 1 后取自然对数作为企业数字化转型的代理指标。

3) 中介变量：战略柔性

借鉴孙博等学者[28]的研究方法，用研发强度、资本支出强度和广告强度三者变异系数的负值来衡量战略柔性。因为原始变异系数大，代表企业的战略柔性越弱，为了便于观察，本文对变异系数取负值，使所观测的系数变化方向一直与战略柔性的变化方向保持一致。其中，研发强度由企业一年的研发费用与主营业务收入的比值来度量；资本支出强度由资本性支出与主营业务收入的比值来度量；广告强度由销售费用与主营业务收入的比值来度量。

4) 控制变量

本文借鉴目前已有的数字化转型对企业创新绩效的影响研究中所提到的控制变量测量指标，本文最终选取的控制变量有：公司规模、资产负债率、总资产净利润率、现金流比率、存货占比、营业收入增长率、董事人数、独立董事比例、第一大股东持股比例、公司成立年限，并控制了年份固定效应和企业个体固定效应。

以上具体变量详见表 1。

Table 1. Summary of variable definitions
表 1. 变量定义汇总

变量类型	变量名称	符号	变量测量
被解释变量	企业创新绩效	Performance	$\ln(1 + \text{专利申请数量})$
解释变量	数字化转型	DIGA	企业年报中数字化转型关键词的总频次加 1 后取自然对数
中介变量	战略柔性	resource	研发强度、资本支出强度和广告强度三者的变异系数的负值
控制变量	公司规模	size	年总资产的自然对数
	资产负债率	lev	年末总负债除以年末总资产
	总资产净利润率	roa	净利润/总资产平均余额
	现金流比率	cashflow	经营活动产生的现金流量净额除以总资产
	存货占比	inv	存货净额与总资产的比值
	营业收入增长率	growth	本年营业收入/上一年营业收入 - 1
	董事人数	board	董事会人数取自然对数
	独立董事比例	indep	独立董事除以董事人数
	第一大股东持股比例	top1	第一大股东持股数量/总股数
	公司成立年限	firmAge	$\ln(\text{样本统计年份} - \text{公司成立年份} + 1)$
	年份	Year	年份虚拟变量
	企业	ID	企业虚拟变量

(三) 模型设定

为检验研究假设，本研究设定如下模型：

$$\text{Performance}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{DIGA}_{i,t} + \beta_2 \text{DIGA}_{i,t}^2 + \sum \beta_3 \text{Control}_{i,t} + \sum \text{Year} + \sum \text{ID} + \varepsilon_{i,t} \tag{1}$$

$$\text{resource}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{DIGA}_{i,t} + \beta_2 \text{DIGA}_{i,t}^2 + \sum \beta_3 \text{Control}_{i,t} + \sum \text{Year} + \sum \text{ID} + \varepsilon_{i,t} \tag{2}$$

$$\text{Performance} = \beta_0 + \beta_1 \text{DIGA}_{i,t} + \beta_2 \text{DIGA}_{i,t}^2 + \beta_3 \text{resource}_{i,t} + \sum \beta_4 \text{Control}_{i,t} + \sum \text{Year} + \sum \text{ID} + \varepsilon_{i,t} \tag{3}$$

其中，在上述三个模型中，下标*i*表示企业，*t*表示时间，Performance表示企业创新绩效，DIGA表示数字化转型，DIGA²表示数字化转型的二次方，代表企业过度的数字化转型，resource表示战略柔性，Year为时间虚拟变量，ID为企业虚拟变量，Control为上述一系列控制变量，ε为模型随机误差项。

模型(1)可以综合检验企业数字化转型与企业创新绩效间的“倒U型”关系。模型(2)用于检验数字化转型对战略柔性的“倒U型”曲线影响关系。模型(3)可以检验战略柔性在数字化转型与企业创新绩效之间的中介作用。

(四) 描述性统计分析

本文主要变量的描述性统计如表2所示。被解释变量企业创新绩效的均值为3.275，说明样本企业的创新绩效都比较高。解释变量数字化转型DIGA最大值为6.091、最小值为0，说明所选样本各企业之间的数字化转型存在较大差异。观测期内的选用的一系列控制变量在不同样本间表现出较大的差异，说明样本具有较好的区分效果。

Table 2. Descriptive statistics results

表 2. 描述性统计结果

Variable	N	Mean	p50	SD	Min	Max
performance	8668	3.275	3.332	1.551	0	8.875
DIGA	8668	1.339	1.099	1.374	0	6.091
resource	8668	0.721	0.686	0.357	0.00800	1.718
size	8668	22.15	22.04	1.161	18.91	27.55
lev	8668	0.413	0.403	0.211	-0.0150	2.285
roa	8668	0.0330	0.0350	0.0940	-2.198	0.816
cashflow	8668	0.0420	0.0390	0.0760	-0.724	1.594
inv	8668	0.135	0.117	0.0920	-0.660	1.010
growth	8668	0.218	0.110	1.409	-7.226	58.84
board	8668	2.127	2.197	0.195	0.575	3.016
indep	8668	0.373	0.333	0.0560	-0.333	0.714
top1	8668	0.319	0.298	0.138	-0.190	0.891
firmAge	8668	2.852	2.890	0.357	1.099	3.829

4. 实证研究结果与分析

首先，对研究所涉及的相关变量进行了方差膨胀因子(VIF)检验，其结果见表3，发现所有变量的方差膨胀因子(VIF)小于10，其中VIF_{max} = 1.710，因此，该模型中多重共线性问题并不严重，因而各变量可以进入回归模型。

Table 3. Multicollinearity results
表 3. 多重共线性结果

Variable	VIF	1/VIF
lev	1.710	0.584
size	1.610	0.621
roa	1.490	0.672
board	1.400	0.715
indep	1.300	0.772
cashflow	1.200	0.837
firmAge	1.160	0.864
DIGA	1.110	0.903
inv	1.090	0.920
top1	1.080	0.929
resource	1.030	0.975
growth	1.020	0.981
Mean	VIF	1.260

(一) 数字化转型与企业创新绩效间的检验

首先，本研究对“数字化转型－战略柔性－企业创新绩效”的机制进行检验，由表 4 可知：模型(1)的结果表明适度水平的数字化转型对企业创新绩效有正向影响($p < 0.01$)，即适度水平的数字化转型有利于企业创新绩效水平的提升。模型(2)在模型(1)的基础上引入数字化转型的二次方表示过高水平的数字化转型，结果显示二次项的系数为负($p < 0.01$)，表明数字化转型与企业创新绩效间存在显著的倒“U”型关系，即过高水平的数字化转型不但不利于企业创新绩效水平的提升，反而会降低企业创新绩效水平，假设 H_1 得到验证。其次，本文对“数字化转型－战略柔性－企业创新绩效”的机制进行检验，模型(3)在模型(2)的基础上引入了中介变量(战略柔性)，与之前的回归结果相比，在加入战略柔性后的模型(3)中，数字化转型的一次项和二次项的回归系数数值都有所降低，但仍然通过了 1% 的统计显著性检验，说明战略柔性的中介效应存在，并且战略柔性对创新绩效有正向影响($p < 0.01$)，则假设 H_3 得到验证。模型(4)加入了一系列控制变量，前面的结论仍然成立，进一步验证了之前的假设是合理的。

Table 4. Regression results of digital transformation on enterprise innovation performance
表 4. 数字化转型对企业创新绩效的回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
VARIABLES	Performance	Performance	Performance	Performance
DIGA	0.232*** (20.60)	0.300*** (11.77)	0.288*** (11.32)	0.075*** (3.01)
DIGA^2		-0.019*** (-2.96)	-0.018*** (-2.72)	-0.022*** (-3.58)

续表

resource	0.291*** (7.36)		0.282*** (7.62)	
size			0.648*** (27.01)	
lev			-0.099 (-1.07)	
roa			0.076 (0.54)	
cashflow			-0.007 (-0.05)	
inv			0.025 (0.13)	
growth			-0.012* (-1.75)	
board			0.078 (0.83)	
indep			-0.438 (-1.59)	
top1			0.213 (1.34)	
firmAge			0.230*** (3.22)	
Constant	2.964*** (164.99)	2.944*** (154.17)	3.164*** (89.42)	-11.591*** (-23.14)
个体控制效应	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES
Observations	8668	8668	8668	8668
Number of ID	788	788	788	788
R-squared	0.051	0.052	0.059	0.196
F	424.2	216.7	163.5	147.7

t-statistics in parentheses *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

综上，不同水平的数字化转型对企业创新绩效有不同的作用，即数字化转型与企业创新绩效间存在显著的“倒 U 型”关系，过低或过高水平的数字化转型都会阻碍企业创新绩效的提升，并且战略柔性对企业数字化转型与创新绩效两者之间关系起到中介作用。

(二) 数字化转型与战略柔性间的检验

本研究对“数字化转型－战略柔性”的机制进行检验，由表 5 可知：模型(5)的结果表明适度水平的数字化转型对战略柔性有正向影响($p < 0.01$)，即适度水平的数字化转型让企业更具有战略柔性，进而更适应环境变化。模型(6)在模型(5)的基础上引入数字化转型的二次方表示过高水平的数字化转型，结果显示二次项的系数为负($p < 0.01$)，数字化转型与战略柔性存在显著的“倒 U 型”关系，即过高水平的数字化转型不但不利于企业战略柔性的提升，反而会因为过多的资源用于数字化转型，导致企业资源协调能力下降，更不利于适应急剧变化的市场环境。模型(7)引入控制变量后，不影响其结论，假设 H₂ 得到验证。

Table 5. Regression results of digital transformation on strategic flexibility
表 5. 数字化转型对战略柔性的回归结果

	(5)	(6)	(7)
VARIABLES	resource	resource	resource
DIGA	0.021*** (6.61)	0.041*** (5.62)	0.019** (2.45)
DIGA2		-0.006*** (-3.00)	-0.004** (-1.98)
Constant	-0.749*** (-146.79)	-0.754*** (-139.09)	-0.274* (-1.79)
控制变量	NO	NO	YES
个体控制效应	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES
Observations	8668	8668	8668
Number of ID	788	788	788
R-squared	0.006	0.007	0.029
F	43.65	26.35	19.91

t-statistics in parentheses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

(三) 稳健性检验

考虑到核心变量的度量方式会导致回归结果存在偏差，因此本文改变了核心解释变量(数字化转型)的度量方式，进一步检验分析本文提出的假设。借鉴张永坤[1]的研究，利用上市公司财务报告所披露的无形资产明细，筛选出企业用于数字化转型的相关资产，用这部分资产占无形资产总额的比例来度量企业的数字化水平(digit)。如表 6 所示，第(8)列和第(9)列分别报告了替代核心变量数字化转型之后检验“数字化转型－创新绩效”机制的回归结果，数字化转型仍与企业创新绩效之间呈现“倒 U 型”关系；第(10)列和第(11)列分别报告了替代核心变量数字化转型之后检验“数字化转型－战略柔性”机制的回归结果，数字化转型仍与战略柔性之间呈现“倒 U 型”关系。其回归结果与替换之前的回归结果基本一致，证明本文所得的结论具备稳健性。

Table 6. Robustness results
表 6. 稳健性检验结果

	(8)	(9)	(10)	(11)
VARIABLES	Performance	Performance	resource	resource
digit	0.142 [*] (1.36)	2.097 ^{***} (8.02)	0.068 ^{**} (2.34)	0.187 ^{**} (2.57)
digit^2		-2.523 ^{***} (-8.15)		-0.154 [*] (-1.78)
Constant	3.266 ^{***} (274.08)	3.210 ^{***} (234.83)	-0.725 ^{***} (-219.31)	-0.728 ^{***} (-191.27)
控制变量	YES	YES	YES	YES
个体控制效应	YES	YES	YES	YES
时间控制效应	YES	YES	YES	YES
Observations	8668	8668	8668	8668
Number of ID	788	788	788	788
r2_a	-0.0998	-0.0907	-0.0992	-0.0989
F	1.861	34.15	5.483	4.330

t-statistics in parentheses *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

(四) 异质性分析

1) 分行业分析

表 7 汇总了制造业各细分行业的数字化转型均值。其中，仪器仪表制造业，计算机、通信和其他电子设备制造业，文教、工美、体育和娱乐用品制造业和家具制造业数字化转型较高，本文分行业进行“数字化转型 - 创新绩效”的检验，回归结果显示家具制造业、化学纤维制造业、化学原料及化学制品制造业、汽车制造业中企业进行数字化转型对企业创新绩效的提升更显著。

Table 7. Regression results by industry
表 7. 分行业的回归结果

行业	数字化转型均值	数字化转型对企业创新绩效的影响程度分析
食品制造业	1.309	0.088 (0.206)
酒、饮料和精制茶制造业	1.2	0.123 (0.247)
家具制造业	2.045	0.529 ^{***} (0.005)
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	2.179	0.082 (0.421)
化学原料及化学制品制造业	0.713	0.329 ^{***} (0.000)

续表

医药制造业	0.78	0.149*** (0.000)
化学纤维制造业	0.496	0.484*** (0.000)
通用设备制造业	0.741	0.270*** (0.000)
专用设备制造业	1.202	0.199*** (0.000)
汽车制造业	0.994	0.322*** (0.000)
铁路、船舶、航空航天和其它运输设备制造业	0.821	0.248*** (0.000)
电气机械及器材制造业	1.806	0.194*** (0.000)
计算机、通信和其他电子设备制造业	2.248	0.254*** (0.000)
仪器仪表制造业	2.257	0.183*** (0.004)
其他制造业	1.434	0.078 (0.241)

t-statistics in parentheses *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

2) 分企业性质分析

本项目进一步从企业性质的角度比较企业数字化转型对创新绩效的影响程度，表 8 是针对不同类型的企业其数字化转型与企业创新绩效关系的回归结果，研究发现，在国有企业和非国企中数字化转型对创新效率的影响不存在显著差异，在高新技术企业与非高新技术企业中也不存在显著差异。说明在制造业企业中，数字化转型对提高企业创新绩效差异方面受企业性质的影响效果很微弱。这进一步说明，在不同性质的制造业企业中，数字化转型驱动企业创新绩效的作用路径具有一定的代表性和普适性。

Table 8. Regression results by enterprise nature

表 8. 分企业性质的回归结果

	(11)	(12)	(13)	(14)
	非高新技术企业	高新技术企业	非国企	国企
VARIABLES	performance	performance	performance	performance
DIGA	0.225*** (0.000)	0.234*** (0.000)	0.226*** (0.000)	0.237*** (0.000)
Constant	2.891*** (0.000)	3.009*** (0.000)	3.027*** (0.000)	2.850*** (0.000)
Observations	3177	5491	5654	3014
R-squared	0.050	0.051	0.046	0.059
个体控制效应	YES	YES	YES	YES
时间控制效应	YES	YES	YES	YES

t-statistics in parentheses *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

5. 结论与启示

(一) 研究结论

本文利用 2011~2021 年制造业 A 股上市企业数据, 实证检验了数字化转型对企业创新绩效的影响及战略柔性在其中的中介作用, 得出以下研究结论:

第一, 企业的数字化转型与企业创新绩效不是简单的线性关系, 而是呈现“倒 U 型”的非线性关系。即适度进行数字化转型比拒绝数字化转型或者过度进行数字化转型的企业其创新绩效表现更好。

第二, 企业的数字化转型与战略柔性也呈现“倒 U 型”的非线性关系。数字化转型最低和最高的时候, 企业的战略柔性更强。

第三, 战略柔性在数字化转型与企业创新绩效之间存在中介效应。即企业适度的数字化转型能够增强企业战略柔性, 加强组织整合现有资源、合理配置创新资源的能力, 从而促进企业创新绩效的提升。同样, 过度地进行数字化转型反而会降低企业的战略柔性, 即数字化转型通过“倒 U 型”曲线效应影响战略柔性, 进而影响了企业创新绩效, 促成了数字化转型与创新绩效的“倒 U 型”关系。

第四, 上述结论在经过稳健性检验后依旧成立, 在不同细分制造行业内数字化转型对创新绩效的影响略有差异, 但在国有企业和非国企之间、高新技术企业与非高新技术企业之间均不存在显著差异。这表明虽然行业内不同企业内部性质不同, 但并不会影响数字化转型驱动企业创新绩效的效果, 本文所得出的“数字化转型 - 战略柔性 - 创新绩效”作用路径具有一定的代表性和普适性。

(二) 研究启示

根据上述研究结论, 为了通过数字化转型有效提高企业创新绩效, 本文得出以下启示与建议:

从政府层面: 第一, 政府需要为企业数字化转型提供有力保障, 加快数字产业化进程, 推动传统产业数字化升级; 并进一步完善当地数字基础设施, 数字基础设施建设是企业开展数字化转型的重要支撑。第二, 各地政府出台相关的政策需要充分考虑数字化转型的两面性, 政府要立足实际、着眼长远、因地制宜地制定相关政策, 避免为了短期经济效益而“一刀切”的现象, 特别是中小型企业可能会为了顺应政策要求导致“过度数字化”的问题加剧, 这会强化数字化转型与创新绩效的“倒 U 型”关系, 从长期来看不利于数字化转型的健康发展以及区域数字经济的可持续发展。因此, 政府要正确引导企业遵循适度原则开展数字化转型。

从企业层面: 第一, 企业应根据当前市场环境以及自身发展需求推进数字化转型。一方面, 要抓住数字机遇, 充分发挥数字技术的优势, 利用数字化转型帮助企业更直观地预测市场变化, 在激烈的市场竞争中, 辅助管理者做出更加有利于企业开展创新活动的决策。另一方面, 要避免盲目地或过度地进行数字化转型, 特别是中小型企业, 企业有限资源需要合理配置, 如果将资源过度投入到数字技术方面, 反而会弱化企业资源管理优化机制, 降低了企业创新绩效。第二, 战略柔性作为企业面对高速变化的环境仍能高效地协调、配置资源的一种动态能力, 其在组织中发挥的实际作用受到资源的制约, 而数字化转型会帮助研发人员加快更新现有资源基础, 使战略柔性得到提升, 但数字化转型对于企业来说是一种巨大的变革, 企业要考虑短时间内是否能适应数字技术带来的变化, 因此要结合企业自身实际的资源基础和能力, 循序渐进地推进数字化转型, 并且注意有限资源的合理分配, 才能有效地提升企业创新绩效。

参考文献

- [1] 张永坤, 李小波, 邢铭强. 企业数字化转型与审计定价[J]. 审计研究, 2021(3): 62-71.
- [2] 刘启雷, 张媛, 雷雨嫣, 等. 数字化赋能企业创新的过程、逻辑及机制研究[J]. 科学学研究, 2022, 40(1): 150-159.
- [3] 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

- [4] 黄节根, 吉祥熙, 李元旭. 数字化水平对企业创新绩效的影响研究——来自沪深 A 股上市公司的经验证据[J]. 江西社会科学, 2021, 41(5): 61-72, 254-255.
- [5] 姚小涛, 亓晖, 刘琳琳, 肖婷. 企业数字化转型: 再认识与再出发[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2022, 42(3): 1-9.
- [6] 戚聿东, 蔡呈伟. 数字化对制造业企业绩效的多重影响及其机理研究[J]. 学习与探索, 2020(7): 108-119.
- [7] 余江, 孟庆时, 张越, 等. 数字创新: 创新研究新视角的探索及启示[J]. 科学学研究, 2017, 35(7): 1103-1111.
- [8] Evans, J.S. (1991) Strategic Flexibility for High Technology Manoeuvres: A Conceptual Framework. *Journal of Management Studies*, 28, 69-89. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.1991.tb00271.x>
- [9] Martínez-Sánchez, A., Vela-Jiménez, M.J., Pérez-Pérez, M., et al. (2009) Inter-Organizational Cooperation and Environmental Change: Moderating Effects between Flexibility and Innovation Performance. *British Journal of Management*, 20, 537-561. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2008.00605.x>
- [10] Farnese, M.L., Fida, R. and Livi, S. (2016) Reflexivity and Flexibility: Complementary Routes to Innovation. *Journal of Management & Organization*, 22, 404-419. <https://doi.org/10.1017/jmo.2015.42>
- [11] 钞小静, 廉园梅, 罗鑒锴. 新型数字基础设施对制造业高质量发展的影响[J]. 财贸研究, 2021, 32(10): 1-13. <https://doi.org/10.19337/j.cnki.34-1093/f.2021.10.001>
- [12] Vial, G. (2019) Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28, 118-144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- [13] 李琦, 刘力钢, 邵剑兵. 数字化转型、供应链集成与企业绩效——企业家精神的调节效应[J]. 经济管理, 2021, 43(10): 5-23.
- [14] Hitt, M.A., Keats, B.W. and DeMarie, S.M. (1998) Navigating in the New Competitive Landscape: Building Strategic Flexibility and Competitive Advantage in the 21st Century. *Academic of Management Executive*, 12, 22-42. <https://doi.org/10.5465/ame.1998.1333922>
- [15] 林亚清, 赵曙明. 政治网络战略、制度支持与战略柔性——恶性竞争的调节作用[J]. 管理世界, 2013(4): 82-93, 188.
- [16] Hajli, M., Sims, J.M. and Ibragimov, V. (2015) Information Technology (IT) Productivity Paradox in the 21st Century. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 64, 457-478. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-12-2012-0129>
- [17] 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.
- [18] Kusiak, A. (2017) Smart Manufacturing Must Embrace Big Data. *Nature*, 544, 23-25. <https://doi.org/10.1038/544023a>
- [19] Zhou, K.Z. and Wu, F. (2010) Technological Capability Strategic Flexibility, and Product Innovation. *Strategic Management Journal*, 31, 547-561. <https://doi.org/10.1002/smj.830>
- [20] 李雪松, 党琳, 赵宸宇. 数字化转型、融入全球创新网络与创新绩效[J]. 中国工业经济, 2022(10): 43-61. <https://doi.org/10.19581/j.cnki.ciejournal.2022.10.003>
- [21] 宋佳宁, 宋在科. 数字化转型、技术溢出与制造业企业创新绩效[J]. 经济体制改革, 2023(4): 114-122.
- [22] 余东华, 马路萌. 数字化转型、平台化变革与企业创新绩效——基于“技术-组织-创新”范式的分析[J]. 改革, 2024(2): 55-74.
- [23] 朱晓琴, 罗兰, 关勇军, 等. 数字化转型、社会资本和企业创新绩效[J]. 科技管理学报, 2024, 26(1): 77-89. <https://doi.org/10.16315/j.stm.2024.01.002>
- [24] 李婉红, 王帆. 数字创新、战略柔性与企业智能化转型——考虑环境复杂性的调节效应[J]. 科学学研究, 2023, 41(3): 521-533. <https://doi.org/10.16192/j.cnki.1003-2053.20220804.001>
- [25] 司颖洁, 李姚矿. 风险投资对高技术产业技术创新的作用研究——基于 DEA 模型的实证分析[J]. 科技管理研究, 2017, 37(12): 167-171.
- [26] Alegre, J., Lapiedra, R. and Chiva, R. (2006) A Measurement Scale for Product Innovation Performance. *European Journal of Innovation Management*, 9, 333-346. <https://doi.org/10.1108/14601060610707812>
- [27] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 任晓怡. 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.
- [28] 孙博, 刘善仕, 葛淳棉, 姜军辉. 社会网络嵌入视角下人才流动对企业战略柔性的影响研究[J]. 管理学报, 2020, 17(12): 1760-1768.