

企业数字化转型与创新产出的实证研究

苗淑惠

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2024年7月1日; 录用日期: 2024年10月21日; 发布日期: 2024年10月28日

摘要

随着科技革命的推进和数字经济的蓬勃发展, 数字化转型已成为企业发展的关键。本文采用2016至2020年中国沪深A股上市公司为样本, 运用实证研究方法探讨了企业数字化转型与企业创新之间的关系。研究发现: (1) 数字化转型显著提升了企业的创新产出, 通过优化业务流程和提高生产效率, 企业能够释放更多资源用于创新活动。(2) 对于企业创新产出, 数字化转型所发挥的促进作用在大规模企业里表现得尤为显著。此外, 尽管我国企业的数字化转型指数显示大部分企业已在一定程度上实施了转型, 但专利申请量的自然对数均值表明整体创新产出仍有提升空间。本文的实证结果可以为数字化转型和企业创新提供一定的启示。

关键词

数字化转型, 企业创新, 创新产出, 企业规模

An Empirical Study on Digital Transformation and Innovation Output of Enterprises

Shuhui Miao

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Jul. 1st, 2024; accepted: Oct. 21st, 2024; published: Oct. 28th, 2024

Abstract

With the advancement of the technological revolution and the booming development of the digital economy, digital transformation has become a key trend in enterprise development. Using a sample of Chinese A-share listed companies in Shanghai and Shenzhen from 2016 to 2020, this paper uses empirical research methods to explore the relationship between corporate digital transformation and corporate innovation. It is found that (1) digital transformation significantly improves firms' innovation output, and by optimizing business processes and improving productivity, firms are able to release more resources for innovation activities. (2) For enterprise innovation output, the facilitating role played by

文章引用: 苗淑惠. 企业数字化转型与创新产出的实证研究[J]. 电子商务评论, 2024, 13(4): 840-847.

DOI: 10.12677/ec.2024.1341219

digital transformation is particularly significant in large-scale enterprises. In addition, although the digital transformation index of enterprises in China shows that most of them have implemented the transformation to a certain extent, the natural logarithmic mean of the number of patent applications indicates that there is still room for improvement in the overall innovation output. The empirical results of this paper can provide some insights into digital transformation and enterprise innovation.

Keywords

Digital Transformation, Enterprise Innovation, Innovation Output, Enterprise Size

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

云计算、大数据、人工智能等前沿技术的蓬勃兴起，促使企业深刻认识到通过数字化转型不仅是提升市场竞争力、优化运营效能的必由之路，更是创新商业模式、开辟新增长极的关键所在。与此同时，年轻一代对数字化体验与服务的高涨需求，成为企业加速转型的强大外部推手。面对全球市场竞争的白热化，企业亟需借助数字化手段强化品牌影响力，拓宽市场份额。

数字化转型不仅是企业应对挑战的策略，更是激发创新活力的核心引擎。数字化转型不仅可以提高企业洞察客户需求、采购和留住客户、为不同客户提供产品和服务的能力[1]，也可以通过有效整合数字资源和能力、拓展数字产业链、促进数字生态系统的协同发展，突破原有的局限，构建智能生态系统[2]。这一转变不仅满足了客户现有的需求，更进一步挖掘了客户的潜在需求，为企业的发展开辟了新的路径，如基于大数据的精准服务、灵活的订阅经济等，这些新兴模式不仅为企业带来了更为广阔的市场机遇，更构筑了难以复制的竞争优势，助力企业在瞬息万变的 market 环境中保持领先地位，实现稳健而可持续的发展。因此，数字化转型不仅是企业发展的必然选择，更是其创新驱动、持续增长的重要源泉。

基于此，本文在已有研究基础上，结合实际情况对企业数字化转型与创新产出之间的关系进行实证研究。

2. 理论分析与研究假设

2.1. 数字化转型对企业创新产出的研究

数字化转型是指通过使用以数字化制造和智能制造为代表的现代制造技术，改造传统制造技术并创造新的制造模式的过程。邱洋冬从多个维度对数字经济与企业创新的影响进行了实证检验。结果表明，数字经济的发展可以大大提高企业发明专利的比重。而且，企业发明专利数量的增加对于企业创新结构的改善具有重要的促进作用[3]。罗瑾琰、王象路及耿新深入探究了数字化转型对企业创新产出成效的实质影响及其内在运作机理，其研究成果明确指出，在特定强度范围内，数字化转型对推动企业创新产出的正向效应显著，充分验证了数字化转型在促进企业创新产出方面的有效性[4]。刘冰冰，刘爱梅也通过实证得出类似结论，即数字化转型能够通过提高企业间劳动、资本、知识和技术要素的配置效率提升企业技术创新效率[5]。张矿伟等人利用我国省级面板数据展开实证研究，分析数字化转型与高技术产业创新的线性关系，结果表明：数字化转型对创新产出具有积极的正向影响[6]。

基于此，本文提出以下假设：

H1: 企业的数字化转型能够显著促进企业创新产出。

2.2. 企业规模的调节作用

大型企业通常拥有更多的资源,这使它们在数字化转型方面更具优势。这些资源可以支持企业进行大规模的技术投资、研发创新以及数字化基础设施的建设。相比之下,中小企业可能在资源方面受到限制,数字化转型的能力和速度可能较慢。因此,企业规模可能会影响数字化转型的程度和效果,进而影响创新产出。数字化转型也会涉及一定的风险,如技术风险、市场风险和组织变革风险等。大型企业通常具有更强的风险承受能力,能够承担更大的投资和试验成本。它们可以在多个领域进行尝试和探索,以寻找新的创新机会。中小企业则可能对风险更为敏感,在数字化转型中可能更加谨慎,更倾向于选择低风险的创新路径。段华友、杨兴柳和董峰考察了数字化转型对企业技术创新水平的影响及其路径机制,分析了企业规模对企业创新产出的影响,得出:数字化转型对企业技术创新的促进作用,在国有企业以及大型企业中更为突出[7]。

H2: 相比于中小企业,规模较大的企业在数字化转型对企业创新产出方面的作用更加明显。

3. 研究设计

3.1. 样本与数据来源

本文以 2016 年~2020 年沪深 A 股上市公司为样本,研究企业数字化转型对企业创新的影响。数字化转型数据来自广东金融学院发布的《中国上市企业数字化转型指数评价研究报告》。用于衡量企业创新的专利数据来自中国研究数据服务平台(CNRDS)的创新专利研究子数据库。其他企业财务数据和公司治理数据来自 CSMAR 数据库。对原始样本进行以下处理:(1)剔除金融行业样本;(2)剔除 ST、PT 和资不抵债样本;(3)剔除数据异常和主要变量缺失的样本。为了排除极端值的潜在影响,本文还对主要连续变量进行上下 1%的 Winsorize 处理,最终得到 1702 个样本。

3.2. 变量定义

3.2.1. 被解释变量

创新产出(Patent)。借鉴谭洪涛和陈瑶的研究,采用公司当年申请专利的总数来衡量创新产出水平[8]。在 CNRDS 数据库中,公司申请专利的总数被用作被解释变量。该变量用申请专利总数的对数值表示。

3.2.2. 解释变量

数字化转型指数(Digit),数据来源于吴非等对企业数字化转型的测度[9],数据来源于广东金融学院发布的《中国上市企业数字化转型指数评价研究报告》。通过大数据识别上市企业年报文本信息中与“数字化转型”相关的特征词,得出与“数字化转型”相关的词条总数。然后计算总词数的对数。确定与“数字化转型”相关的特征词总数,并计算总词数的对数。

3.2.3. 控制变量

为降低遗漏变量对数字化转型和企业创新之间关系的干扰,减少回归系数偏差,本研究引入以下控制变量:企业年龄(Age)、企业规模(Size)、融资约束(SA)、资产负债率(Lev)、净资产收益率(ROE)、企业成长性(Growth)、托宾 Q 值(TobinQ)。变量定义如表 1 所示。

3.3. 模型构建

3.3.1. 基准模型

为检验企业数字化转型是否对企业创新产生促进作用,建立如下多元回归模型:

Table 1. Variable definitions**表 1.** 变量定义

变量类型	变量符号	变量名称	衡量方法
被解释变量	Patent	创新产出	企业申请专利总数取对数
解释变量	Digit	数字化转型	企业年报中“数字化转型”总词数取对数
控制变量	Age	企业年龄	企业成立至今的年数
	Size	企业规模	企业总资产取对数
	SA index	融资约束	SA 指数
	Lev	资产负债率	年末总负债/年末总资产
	ROE	净资产收益率	净利润/股东权益平均余额
	Growth	企业成长性	本年营业收入/上一年营业收入 - 1
	TobinQ	托宾 Q 值	市值/资产总计

$$\text{Patent}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 * \text{Digit}_{i,t} + \sum \beta_k * \text{controls}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

3.3.2. 引入企业规模作为调节变量后的模型

$$\text{Patent}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 * \text{Digit}_{i,t} + \beta_2 * \text{size} + \beta_3 \text{Digit}_{i,t} * \text{size} + \sum \beta_k * \text{controls}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中， $\text{Patent}_{i,t}$ 为被解释变量，代表第 i 企业 t 年的创新产出水平； $\text{Digit}_{i,t}$ 表示企业 i 在 t 年的数字化转型指数； $\text{controls}_{i,t}$ 为多个企业特征控制变量； β_0 为常数项； β_1 的数值可用于衡量数字化转型指数对企业创新产出水平的作用效果； β_k 表示各控制变量的系数； $\varepsilon_{i,t}$ 是随机干扰项。

4. 实证结果分析

4.1. 描述性统计分析

表 2 为本文主要变量的描述性统计结果。结果表明，变量的均值与中位值相差很小，说明样本是正态分布的。企业专利申请量的自然对数均值为 4.096，说明我国企业的创新产出效率不高。专利申请量多的企业与专利申请量少的企业之间存在明显差距，最大值与最小值之间相差 7.284。数字化转型指数的极值之间存在明显差异，均值为 10.29，表明中国大多数企业都进行了一定程度的数字化转型。

Table 2. Descriptive statistics of variables**表 2.** 变量的描述性统计

Variable	Mean	SD	Min	Max	p50
Patent	4.096	1.381	0.693	7.977	4.060
Digit	10.29	0.230	9.728	10.90	10.28
Age	10.32	6.865	1	26	9
Size	22.62	1.345	20.26	27.05	22.40
SA index	-3.829	0.270	-4.396	-2.737	-3.845
Lev	0.427	0.189	0.0698	0.868	0.424
ROE	0.0736	0.103	-0.451	0.362	0.0756
Growth	0.145	0.258	-0.264	1.611	0.0902
TobinQ	1.930	1.180	0.845	7.556	1.548

4.2. 相关性分析

表 3 是各变量相关性的分析结果，其中创新产出(Patent)和数字化转型(Digit)的相关系数为 0.268，并且在 1%水平下显著，初步说明企业数字化转型能够提高创新产出水平。企业规模(Size)与创新产出(Patent)的相关系数为 0.559，并且在 1%水平下显著，说明企业规模越大，企业的创新产出越高。融资约束程度(SA index)与创新产出(Patent)的相关性系数为 0.215，说明企业融资约束会促进企业创新产出。同时其他相关性指标的相关性系数基本小于 0.5，说明本文的回归模型不存在多重共线性。

Table 3. Correlation analysis
表 3. 相关性分析

	Patent	Digit	Age	Size	SA index	Lev	ROE	Growth	TobinQ
Patent	1.0000								
Digit	0.268***	1.0000							
Age	0.183***	-0.0340	1.0000						
Size	0.559***	0.344***	0.422***	1.0000					
SA index	0.215***	0.176***	-0.335***	0.305***	1.0000				
Lev	0.283***	0.201***	0.306***	0.553***	0.081***	1.0000			
ROE	0.053**	-0.0140	-0.102***	0.049**	0.047*	-0.168***	1.0000		
Growth	-0.0030	0.042*	-0.224***	-0.067***	0.044*	-0.070***	0.332***	1.0000	
TobinQ	-0.159***	-0.169***	-0.201***	-0.390***	-0.0130	-0.386***	0.217***	0.169***	1.0000

注：*、**、***分别表示在 10%、5%和 1%显著性水平上显著。

4.3. 回归分析

表 4 (1)呈现的数据揭示了模型的拟合优度，其中 R² 值为 0.3325，显示模型在解释变量关系时具有一定的准确性。回归分析结果显示，数字化转型指数的系数为 0.4737，且在 1%的显著性水平下显著。这一结果支持了本研究的假设 H1，即企业数字化转型对其创新产出具有显著的正面影响，具体表现为数字化转型指数的提升将带动企业创新产出的相应提升。此外，企业规模的系数为 0.6113，同样在 1%的显著性水平下显著，显示出企业规模与其创新产出之间存在显著的正相关关系，即企业的规模越大，其创新产出往往也越高。

Table 4. Multiple regression results
表 4. 多元回归结果

VARIABLES	(1) b1 Patent	(2) b2 Patents
Digit	0.4737*** (0.1305)	0.4996*** (0.1253)
Age	-0.0042 (0.0055)	-0.0094* (0.0053)
Size	0.6113*** (0.0336)	0.6091*** (0.0322)

续表

SA_index	0.0694 (0.1284)	0.3013** (0.1233)
Lev	-0.1319 (0.1830)	-0.2476 (0.1757)
ROE	0.0615 (0.2962)	0.0113 (0.2844)
Growth	0.0454 (0.1162)	-0.1611 (0.1115)
TobinQ	0.0744*** (0.0268)	0.0349 (0.0258)
Constant	-13.7237*** (1.5028)	-13.4094*** (1.4430)
Observations	1,702	1,702
R-squared	0.3325	0.3625

Standard errors in parentheses. ***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1.

4.4. 企业规模的调节效应

为深入分析企业规模在数字化转型促进企业创新过程中的调节效应,本文依据企业规模的中位数(即22.40)作为分界点,将样本划分为两大群组:规模超越此界限的视为大型企业组,而规模未及此标准的则归类为小型企业组。由表5中的数据可以得出,在大型企业中,数字化转型对创新产出的推动作用更为凸显,展现出更强的创新促进效能,从而强化了数字化转型在大规模企业环境中对创新成果的正向影响,验证了本文的假设H2。

Table 5. Results of grouping by firm size

表 5. 企业规模分组结果

	(1) Patent 大型企业	(2) Patent 小型企业
Digit	0.7254*** (0.1993)	0.7879** (0.2037)
Age	0.0462*** (0.0071)	-0.0072 (0.0085)
Boardsize	-0.1074*** (0.0233)	0.0439 (0.0299)
SA_index	1.6825*** (0.1447)	0.1561 (0.1733)
Lev	0.5824** (0.2705)	0.6725*** (0.2517)

续表

ROE	-0.0220 (0.4782)	0.9230** (0.4040)
Growth	0.1192 (0.2128)	-0.0461 (0.1402)
TobinQ	0.1083** (0.0445)	-0.0726** (0.0357)
_cons	3.2043 (2.2845)	-4.2882* (2.1931)
Year	Yes	Yes
R ²	0.1962	0.0450

Standard errors in parentheses. *p < 0.1, **p < 0.05, ***p < 0.01.

4.5. 稳健性检验

为了确保结论的可靠性，本研究通过变量替代法验证了回归结果的稳健性。值得注意的是，专利申请总量可能不足以准确衡量企业的创新产出。因此，将专利授权总量对数代入模型，以专利授权总量取对数(Patents)代替专利申请总量取对数(Patent)。具体回归结果见表 4 (2)。数字化转型与企业创新产出之间的相关性在统计上仍然显著，回归系数为 0.4996。这表明，数字化转型对企业创新产出有积极影响。两次回归分析的结果没有发生实质性变化，说明无论采用专利申请数还是专利授权数，数字化转型对企业创新产出的促进作用在企业层面都是稳健的。

5. 结论和建议

5.1. 结论

本研究基于 2016 至 2020 年沪深 A 股上市公司的数据，通过实证分析揭示了数字化转型对企业创新的显著正面影响。研究结果表明，数字化转型不仅促进了企业创新成果的转化与产出，在规模较大的企业中数字化转型对企业创新产出的作用更明显。此外，本研究还发现，尽管我国企业的数字化转型指数均值达到 10.29，显示出一定程度的数字化转型活动，但企业专利申请量的自然对数均值相对较低，反映出创新产出效率有待提高。

5.2. 建议

首先，确立与企业战略紧密结合的数字化转型目标，为创新活动提供清晰的方向。其次，增加研发投入，优化资源配置，以提高创新质量和效率，特别是在专利申请和技术创新方面。同时，积极寻求多元化融资渠道，降低融资成本，确保创新项目的稳定资金支持。利用数据分析工具深入了解客户需求，快速响应市场变化，以客户为中心推动产品和服务的创新。最后，建立创新效果的评估和反馈机制，确保创新活动与市场和企业目标保持一致，实现持续的优化和改进。通过这些措施，企业可以在数字化时代中提升创新能力，增强竞争力，并实现长期可持续发展。

参考文献

[1] 宋渊洋, 陈正一, 阎海峰. 数字化转型能降低企业对大客户的依赖吗? [J]. 管理评论, 2024, 36(2): 130-142.

-
- [2] 李树文, 罗瑾琰, 胡文安. 从价值交易走向价值共创: 创新型企业的价值转型过程研究[J]. 管理世界, 2022, 38(3): 125-145.
 - [3] 邱洋冬. 数字经济发展如何影响企业创新[J]. 云南财经大学学报, 2022, 38(8): 61-81.
 - [4] 罗瑾琰, 王象路, 耿新. 数字化转型对企业创新产出的非线性影响研究[J]. 科研管理, 2023, 44(8): 1-10.
 - [5] 刘冰冰, 刘爱梅. 数字化转型、要素配置和企业创新效率[J]. 经济体制改革, 2023(5): 121-128.
 - [6] 张矿伟, 俞立平, 张宏如, 等. 数字化转型对高技术产业创新的影响机制与效应研究[J]. 统计研究, 2023, 40(10): 96-108.
 - [7] 段华友, 杨兴柳, 董峰. 数字化转型、融资约束与企业创新[J]. 统计与决策, 2023, 39(5): 164-168.
 - [8] 谭洪涛, 陈瑶. 集团内部权力配置与企业创新——基于权力细分的对比研究[J]. 中国工业经济, 2019(12): 134-151.
 - [9] 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): 15.