

数字经济对企业创新能力的研究

罗 芳

贵州大学经济学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2024年3月4日; 录用日期: 2024年3月25日; 发布日期: 2024年5月16日

摘 要

数字经济逐渐成为经济高质量发展的重要推动力, 是国家和经济发展的重要引擎。本文以我国A股上市公司为研究对象, 探究数字经济发展与企业创新能力的关系并考察两者之间的作用机制。研究结果表明, ① 数字经济发展显著提高企业创新水平, 与创新“数量”相比数字经济对企业的创新“质量”作用更明显, 研究进一步发现二者呈非线性递增的关系; ② 从内部渠道和外部环境研究数字经济发展对企业创新的影响机制表明, 数字经济通过缓解企业融资约束和优化营商环境来实现; ③ 异质性分析表明数字经济发展对中西部地区企业、国有企业的促进作用更为突出。

关键词

数字经济, 企业创新, 创新“质量”

Research on the Impact of Digital Economy on Enterprise Innovation Ability

Fang Luo

School of Economics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Mar. 4th, 2024; accepted: Mar. 25th, 2024; published: May 16th, 2024

Abstract

Digital economy has gradually become an important driving force for high-quality economic development and an important engine for national and economic development. This paper takes China's A-share listed companies as the research object to explore the relationship between the development of digital economy and enterprise innovation ability and examine the role mechanism between them. The results of the study show that: ① the development of digital economy significantly improves the level of enterprise innovation, and compared with the “quantity” of inno-

vation, the digital economy plays a more obvious role in the “quality” of enterprise innovation, and the study further finds that the two are in a non-linear increasing relationship; ② from the internal channel and the external environment, the development of digital economy has a significant impact on enterprise innovation, which is the most important engine for the development of the country and economy. The study of the impact mechanism of digital economy development on enterprise innovation from internal channels and external environment shows that the digital economy is realized by alleviating enterprise financing constraints and optimizing the business environment; ③ the analysis of heterogeneity shows that the digital economy development has a more prominent role in promoting the enterprises of the central and western regions and the state-owned enterprises.

Keywords

Digital Economy, Enterprise Innovation, Innovation “Quality”

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

随着数字技术的快速发展，商业的变革逐渐从“消费端”进入“供给端”，企业发展模式发生改变，越来越多的企业利用数字技术如大数据、云计算物联网等，加快数字化转型适应环境变化。创新作为发展的第一动力，对于一个国家来说，是民族进步的灵魂，国家兴旺发达的动力；对于企业来说，创新是企业的核心，是保持核心竞争力重要途径，关系着企业的生存和发展。那么在数字经济快速发展的背景下，数字经济发展能否促进企业创新？其背后的机制是什么？文章对上述问题的回答能够厘清数字经济与企业创新的关系，为数字经济和企业创新的发展提供一定的参考价值。

文章先从理论论证数字经济发展与企业创新的影响，以及两者之间的影响机制，并运用计量方法验证数字经济发展对企业创新的影响关系，并进一步验证数字经济背景下内部影响机制即融资约束、研发投入与企业创新的关系以及外部环境即营商环境与企业创新水平的关系。与现有文献相比，文章的边际贡献在于：① 大多数文献直接论证和验证了数字经济发展与企业创新水平的直接影响关系，较少关注两者的非线性关系。文章在基准回归的基础上构建以数字经济为门槛变量进一步验证了两者之间的非线性关系；② 以往的研究大多关注从单一角度关注企业的创新，文章将从企业创新“质量”和“数量”综合考察数字经济对企业创新的影响；③ 大多文献研究数字经济发展对企业创新的内部影响机制，鲜有研究关注营商环境这一具有实践价值的重要外部因素对数字经济和企业创新的影响。为此，文章在探究数字经济与企业创新之间的机制作用时，纳入营商环境这一变量进行研究，丰富了数字经济对企业创新的微观和宏观影响研究。

2. 理论研究与假设

2.1. 数字经济对企业创新能力的影响

数字经济发展依靠数字资源，大数据是数字经济发展的重要推动力，可以为企业在创新项目实施阶段、成果转化阶段降低不确定性和提高创新成果转向客户的效率，从而激发创新思维和创新效率(孙洁，

2022) [1]。数字金融作为赋能企业发展的科技产物, 研究发现数字金融对企业创新具有正向激励效应(唐松等, 2020) [2]。数字经济为企业提供数字化平台, 降低信息成本和交易成本, 激发企业经营活力, 增强企业创新能力。由于数字经济发展初期, 企业所获取的资源和能力有限, 数字经济对企业的创新具有滞后效应。而在快速发展阶段, 数字化水平的提升加强企业各部门的联系, 使得资源得到有效配置, 通过影响信息传递效率和资源配置效应增强企业技术创新能力。因此, 数字经济对企业创新具有创新滞后到创新融合释放再到创新绩效牵制的非线性递增影响(唐家要等, 2022) [3]。基于此提出

假设 1: 数字经济发展促进企业创新, 并且两者存在非线性影响关系。

2.2. 数字经济对企业创新能力的影 响机制

1) 内部渠道——缓解融资约束

企业创新活动具有周期长、风险高和依靠大量资金等特点, 融资成本限制企业的创新, 融资约束会抑制企业的创新研发投入, 而创新研发投入是创新产出的主要资金来源。数字经济发展可以缓解融资约束, 增加研发投入。一方面, 数字经济突破时间和地域限制, 缓解信息不对称问题, 提高企业内外部信息的搜集和处理能力, 大数据的应用可以监督和改善企业的信息披露质量, 提高企业与投资者、金融机构间的信息传递效率, 从而助力企业获取资金(孙洁, 2022) [1]。另一方面, 数字金融的发展可以为企业提供融资渠道, 通过缓解融资约束的压力来解决融资问题, 从而提高企业的创新动力(唐松, 2020) [2]。基于此提出:

假设 2: 数字经济通过缓解融资约束来提升企业创新能力

2) 外部环境影 响——优化营商环境

数字经济依托大数据、云计算等新兴技术来降低交易成本, 减弱信息不对称和提升信息质量来优化营商环境, 赋能经济发展, 在数字金融发展方面, 数字金融可以改善营商环境质量推动经济增长(张蕊, 2021) [4]。营商环境在促进经济高质量发展中发挥重要作用, 它可以促进激发市场创新活力。企业作为市场活跃主体, 营商环境的优化可以促进企业劳动力要素在不同部门间流动, 优化资源配置, 提高企业的自主创新能力。基于此文章提出:

假设 3: 数字经济可以通过优化营商环境来提高企业创新能力。

3. 实证策略和数据

3.1. 变量选取及模型设定

1) 企业创新水平。参照黎文靖和郑曼妮(2016) [5]的研究, 企业创新从动机角度分为实质性创新和策略性创新, 实质性创新更能体现对高技术水平的“质量”追求, 策略性创新更多体现为企业为迎合政府政策而进行的简单的、低技术水平的创新活动, 是一种对短期“数量”追求。因此, 文章将企业创新分为创新质量和创新数量, 考察数字经济对企业创新能力的影响。创新水平 \lnpat : 专利申请数 + 1 取对数、创新质量 $\lnpat1$: 发明专利申请量 + 1 取对数、创新数量 $\lnpat2$: 实用新型和外观设计专利申请量 + 1 取对数。

2) 数字经济(Dige)。目前数字经济的衡量大多从省级层面进行研究, 如王军(2021) [6]等研究省级层面的数字经济发展。文章借鉴赵涛等(2020) [7]的研究成果, 构建互联网普及率、相关从业人员情况、相关产出情况、移动电话普及率和数字金融发展五个方面的指标体系, 并参考王军(2021)使用熵值法赋予客观权重测度地级市及以上的数字经济发展水平。

3) 控制变量(Control)。参考以往研究, 选取以下控制变量: 资产负债率(lev)总负债与总资产比值、

企业规模(size)总资产的自然对数、股权集中度(con)第一大股东持股比例、公司年龄(age)企业成立年份与样本年份之差取对数、企业业绩(ROA)净利润与总资产比值。

4) 模型设定

① 基准回归模型

为研究数字经济对上市企业创新能力的影响，参照黎文靖和郑曼妮(2016)文章设定基准模型如下：

$$Y_{ijct} = \alpha_0 + \alpha_1 Dige_{c,t} + \beta X_{i,t} + \mu_t + e_c + \omega_j + \varepsilon_{ijct} \quad (1)$$

其中， Y 企业的创新水平，主要包括 $\ln pat$ 、 $\ln pat1$ 、 $\ln pat2$ ； $Dige_{c,t}$ 是城市维度的数字经济发展水平， $X_{i,t}$ 是可能影响企业创新水平的控制变量， μ_t 是时间固定效应， e_c 是地区固定效应， ω_j 是行业固定效应， ε_{ijct} 是随机扰动项。为保证回归结果的可靠性在回归中采取聚类稳健标准误。

参照唐家要(2022) [3]的研究构建以数字经济为门槛变量的门槛模型研究数字经济对企业创新水平的非线性影响。

$$\begin{aligned} \ln pat_{ijct} = & \beta_0 + \beta_1 Dige_{c,t} I(Dige_{c,t} \leq \lambda_1) + \beta_2 Dige_{c,t} I(\lambda_1 < Dige_{c,t} \leq \lambda_2) \\ & + \beta_3 Dige_{c,t} I(Dige_{c,t} > \lambda_2) + \beta_4 X_{i,t} + \varepsilon_{ijct} \end{aligned} \quad (2)$$

其中， $I()$ 为指数函数表示门槛的估计值， $\beta_1 \beta_2 \beta_3$ 为待估计的门槛值， $Dige$ 为门槛变量，其余变量与(1)相同。

(2) 中介效应模型

为进一步检验数字经济对企业创新的影响机制，参考温忠麟和叶宝娟(2014) [8]构建中介效应模型，检验融资约束的缓解是否起到促进作用。

$$\begin{aligned} \ln pat_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 Dige_{it} + \beta_1 CV + \omega_{it} + \varepsilon_{it} \\ M_{it} = & \delta_0 + \delta_1 Dige_{it} + \delta_2 CV_{it} + \mu_{it} \\ \ln pat_{it} = & \varphi_0 + \varphi_1 Dige_{it} + \varphi_2 M_{it} + \beta_3 CV_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

其中 M 表示融资约束 KZ、营商环境 be 两个中介变量，其余变量与模型(1)保持一致。

3.2. 数据来源与描述性统计

选择 2011~2020 年沪深 A 股上市公司为研究对象，并与地级市以上数据进行匹配，剔除西藏、新疆最终保留 273 个地级市数据。此外对数据进行以下处理：剔除金融类企业和在样本期间被 ST 的企业；保留有连续 5 年以上的数据的企业；对数据进行缩尾处理。企业数据来源国泰安数据库，创新水平数据来源 cndrs 数据库，数字经济相关数据来源《中国城市统计年鉴》，其中数字普惠金融指数来自北京大学编制的《数字金融普惠金融指数》。

4. 实证分析

4.1. 数字经济对企业创新的基准回归结果

表 1 展示了数字经济对企业创新水平影响的基准回归结果。文章采用递进式回归策略，在第(1)~(3)列中未加入控制变量而仅控制了行业和公司的固定效应，回归结果显示，在 1% 显著性水平检验下，数字经济对企业的总体创新水平($\ln pat$)、创新质量($\ln pat1$)、创新数量($\ln pat2$)的影响显著为正，其中数字经济在促进企业创新“质量”方面更为明显。第(4)~(6)列加入了控制变量后，总体创新水平($\ln pat$)、创新质量($\ln pat1$)、创新数量($\ln pat2$)的系数有所降低，可能因为在加入控制变量后，影响创新水平因素被吸收，但仍可发现，结果依然稳健。

Table 1. Baseline regression result
表 1. 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Inpat	Inpat1	Inpat2	Inpat	Inpat1	Inpat2
Dige	0.964*** (0.178)	1.119*** (0.158)	0.595*** (0.163)	0.573*** (0.192)	0.577*** (0.170)	0.377** (0.180)
lev				0.072 (0.157)	0.053 (0.136)	0.089 (0.113)
size				0.128*** (0.029)	0.161*** (0.025)	0.076*** (0.027)
con				0.001 (0.002)	-0.000 (0.002)	0.002 (0.002)
age				-0.333*** (0.025)	-0.242*** (0.015)	-0.226*** (0.024)
ROA				0.422** (0.199)	0.400** (0.178)	0.211 (0.152)
常数项	1.333 (1.111)	1.011 (1.009)	0.608 (0.728)	-0.547 (1.282)	-1.827 (1.162)	-0.484 (0.934)
公司/行业	是	是	是	是	是	是
观测值	14,610	14,610	14,610	14,610	14,610	14,610
r2	0.021	0.021	0.017	0.028	0.033	0.020

注：*、**、***分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平，括号内为聚类稳健标准误调整的 t 值，下同。

4.2. 数字经济对企业创新的稳健性结果

一是更换解释变量。借鉴赵涛等(2020) [7]对数字经济影响研究中，采用主成分分析法来衡量数字经济发展水平，因此文章在进行稳健性检验时用主成分分析法更换数字经济的测度方法；二是根据唐松(2020) [2]由于直辖市发展具有特殊性，数字经济和企业创新能力发展和其他城市的发展具有差异性，因此剔除直辖市样本进行稳健性检验。在更换解释变量的回归中，创新总体水平、创新“数量”和创新“质量”均显著，表明即使在不同测度方法下，数字经济的激励创新作用依然有效。

在前文实证研究中可能存在遗漏变量和双向因果带来的内生性问题，从而引起模型估计出现偏差。一方面由于企业创新的影响因素有很多，可能存在遗漏变量；另一方面随着数字经济逐渐发展会促进企业创新能力的提升，与此同时企业创新水平的提高也会促进数字经济的进一步发展。借鉴唐松(2020) [2]的研究方法，使用互联网普及率作为工具变量对内生性进行处理。由表 2 中第 7 列所示，引入工具变量后数字经济对企业的创新“质量”通过 10% 的显著性水平检验，而对企业创新“数量”结果不明显，表中未进行列示。结果表明在控制内生性影响之后，数字经济对企业创新的促进作用依然显著。

Table 2. Robustness test regression results
表 2. 稳健性检验回归结果

	更换解释变量				剔除直辖市样本			内生性
	(1)	(2)	(3)		(4)	(5)	(6)	(7)
	Inpat	Inpat1	Inpat2	Dige	Inpat	Inpat1	Inpat2	Inpat1
digi	0.020*** (0.006)	0.020*** (0.006)	0.015** (0.006)	Dige	0.599*** (0.194)	0.634*** (0.172)	0.399** (0.182)	0.7731* (1.9443)
控制变量	是	是	是		是	是	是	是
常数项	-0.949 (1.272)	-2.239* (1.153)	-0.733 (0.918)		-1.163 (1.188)	-2.574** (1.046)	-0.677 (0.930)	-1.1918* (-1.7158)
公司/行业	是	是	是		是	是	是	是
观测值	14610	14610	14610		13186	13186	13186	14610
r ²	0.027	0.032	0.019		0.036	0.042	0.025	

4.3. 数字经济对企业创新能力的非线性影响

建立以数字经济为门槛变量的面板门槛模型,从表 3 看出当数字经济门槛值低于 0.053 以及在 0.053 与 0.078 范围间时,它对企业创新能力显著为负的,这可能是由于企业所处地区的数字经济发展水平较低,以及存在影响滞后效应,企业进行创新的能力受到限制。当数字经济水平大于 0.078 时,数字经济的价值得到释放,企业创新能力才会显著增加。因此,数字经济对企业创新具有非线性影响,假设 1 得到验证。

Table 3. Threshold effect regression results
表 3. 门槛效应回归结果

门槛区间	Inpat
Dige ≤ 0.053	-8.416*** (1.511)
0.053 < Dige ≤ 0.078	-1.931*** (0.625)
Dige > 0.078	0.688*** (0.150)
观测值	13,149

4.4. 机制检验

一是融资约束中介效应。前文只针对数字经济对企业创新能力进行基准回归分析,但两者之间的作用渠道未进行检验。内部渠道:数字经济降低了企业与金融机构间的信息不对称,可以缓解企业融资约束困境。从已有研究来看,常用 KZ 指数和 SA 指数作为企业融资约束的代理变量,借鉴魏志华(2014) [9] 使用 KZ 指数;数字经济可以提高企业获取信息的能力,有效把握市场供需情况,企业可以将研发资金投入有效的创新活动中,降低不确定性,从而提高企业创新能力。从表 4 看,融资约束在数字经济与企业创新间起到中介效应,因此,数字经济可以缓解融资约束,为企业创造更加宽松有利的条件去提高技术创新能力,假设 2 得到验证。

二是营商环境的中介效应。从外部环境来看，营商环境的优化可以改善企业经营的内外环境，营商环境优化效应采用王小鲁、樊纲等编制的中国市场化指数作为代理变量，该指标值越大表示营商环境越优。检验结果根据表 4 列示，数字经济可以优化营商缓解，释放数字经济创新红利。该结论进一步验证数字经济通过改善营商环境的渠道来提高企业创新水平，即假设 3 得到验证。

Table 4. Mechanism test result

表 4. 机制检验结果

	融资约束			营商环境		
	Inpat	KZ	Inpat	Inpat	be	Inpat
Dige	0.564*** (0.193)	-2.109*** (0.325)	0.525*** (0.193)	0.573*** (0.192)	6.710*** (0.384)	0.342* (0.206)
KZ			-0.019*** (0.007)			
be						0.034*** (0.013)
常数项	-0.595 (1.286)	4.016*** (1.311)	-0.519 (1.289)	-0.547 (1.282)	-14.729*** (1.412)	-0.041 (1.286)
观测值	14062	14062	14062	14610	14610	14610
r ²	0.028	0.189	0.029	0.028	0.532	0.029

4.5. 异质性分析

为研究不同情况下数字经济对企业创新能力的影响，对两者进行异质性分析，结果如表 5 列示。

一是区域异质性。鉴于东部和中西部的资源禀赋和经济发展水平存在较大差异，文章将样本按照东部和中西部地区划分进行回归，回归结果显示，在企业总体创新水平方面，数字经济发展对中西部的影响比东部更为显著。可能的原因是，中西部获取资源尤其是数字资源和技术资源方面比东部差，因此数字经济发展推动中西部地区企业创新水平的作用更明显。

二是产权性质异质性。基于产权性质对样本划分国有企业和非国有企业进行研究，回归结果表明在数字经济的作用下，国有企业的创新能力更强。可能是由于国有企业更容易获取政府支持，能获得更多的资金补贴、资助政策和内外部信息，因此国有企业提高创新水平的能力更强。

Table 5. Heterogeneity test result

表 5. 异质性检验结果

	东部	中西部	国企	非国企
	Inpat	Inpat	Inpat	Inpat
Dige	0.706*** (0.219)	1.372*** (0.527)	0.937*** (0.266)	0.250 (0.264)
控制变量	是	是	是	是
常数项	-0.818 (1.229)	1.587 (1.145)	-0.094 (0.958)	-0.836 (1.086)
N	9997	3056	6328	8282
r ²	0.035	0.049	0.037	0.040

5. 结论与启示

文章探究数字经济发展与企业创新之间的关系。研究表明,数字经济发展可以促进企业总体创新水平的提升,与创新“数量”相比,创新“质量”的水平可以提升更多,并且二者呈非线性递增的影响关系,即数字经济初始会限制企业的创新发展,随着数字经济的进一步发展,数字经济的价值得到释放,推动企业的创新。对作用机制进行检验发现,数字经济发展可以从内部渠道即缓解融资约束来影响企业创新能力,并且从外部环境来看,数字经济可以优化营商环境,改善企业的内外部环境来提升创新水平。文章具有一定的启示意义。

第一,加快建设数字经济基础设施。结合发展市级和资源禀赋,有序推进数字经济基础设施建设。数字经济能够促进企业创新,应当大力发展数字经济,积极把握优势,提升数字经济活力。数字经济具有信息化、网络化、智能化等特征,可以打破信息壁垒,降低信息成本,使企业更能准确把握市场需求,有目的性进行创新,不断提升企业的创新质量和数量,实现高效率的资源配置和生产组织,提升经济效率,促进经济高质量发展。第二,中西部地区的企业和国有企业更应该抓住机遇,利用数字经济优势,促进各要素资源的流动进行合理配置,努力提升企业的技术创新水平,打造竞争新优势。第三,企业应当紧跟时代发展,加快数字化建设,赢得未来发展和竞争的主动权。

参考文献

- [1] 孙洁,李杰.大数据应用、融资约束和企业创新效率[J].证券市场导报,2022(11):13-23.
- [2] 唐松,伍旭川,祝佳.数字金融与企业技术创新——结构特征、机制识别与金融监管下的效应差异[J].管理世界,2020,36(5):52-66+9.
- [3] 唐要家,王钰,唐春晖.数字经济、市场结构与创新绩效[J].中国工业经济,2022(10):62-80.
- [4] 张蕊,余进韬.数字金融、营商环境与经济增长[J].现代经济探讨,2021(7):1-9.
- [5] 黎文靖,郑曼妮.实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J].经济研究,2016,51(4):60-73.
- [6] 王军,朱杰,罗茜.中国数字经济发展水平及演变测度[J].数量经济技术经济研究,2021,38(7):26-42.
- [7] 赵涛,张智,梁上坤.数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J].管理世界,2020,36(10):65-76.
- [8] 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.
- [9] 魏志华,曾爱民,李博.金融生态环境与企业融资约束——基于中国上市公司的实证研究[J].会计研究,2014(5):73-80+95.