

数字化转型对企业全要素生产率的影响研究

——以制造企业为例

武志强

江苏大学管理学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2026年3月8日; 录用日期: 2026年3月20日; 发布日期: 2026年5月20日

摘要

在数字经济时代, 数字化转型已成为推动社会经济转型升级的关键驱动力, 对我国实现高质量经济发展目标具有重要的战略意义。本研究聚焦微观企业层面, 以2010~2021年中国A股沪深两市上市公司为研究样本, 通过文本挖掘与专利数据分析相结合的方法, 构建了可量化的数字化转型指标体系。基于此, 本文采用固定效应模型和中介效应分析方法, 系统考察了数字化转型对企业全要素生产率(TFP)的影响机制及作用路径。实证结果表明: 1) 数字化转型对企业全要素生产率具有显著的正向促进作用, 在控制内生性问题后, 这一结论依然稳健; 2) 机制检验发现, 数字化转型通过双重路径影响制造企业生产率: 一方面促进企业创新能力升级, 提升技术创新效率与质量; 另一方面优化劳动力结构, 提高高技能人才比例, 实现人机协同效应。本研究不仅从微观层面验证了数字化转型的生产力效应, 为评估其经济价值提供了实证依据; 同时, 研究结论对引导企业科学规划数字化转型应用策略、推动技术创新与生产运营深度融合具有明确的政策启示, 为我国经济高质量发展提供了理论支撑与实践参考。

关键词

数字化转型, 企业全要素生产率, 制造业

Research on the Impact of Digital Transformation on Total Factor Productivity of Enterprises

—Taking Manufacturing Enterprises as an Example

Zhiqiang Wu

School of Management, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: March 8, 2026; accepted: March 20, 2026; published: May 20, 2026

Abstract

In the era of digital economy, digital transformation has become a key driving force for promoting socio-economic transformation and upgrading, carrying significant strategic importance for China to achieve high-quality economic development goals. This study focuses on the micro-enterprise level, using listed companies on the Shanghai and Shenzhen stock exchanges in China's A-share market from 2010 to 2021 as research samples. By combining text mining and patent data analysis, a quantifiable digital transformation index system is constructed. Based on this, this paper employs a fixed-effects model and mediation effect analysis to systematically investigate the impact mechanism and path of digital transformation on enterprise total factor productivity (TFP). The empirical results show that: 1) digital transformation has a significant positive effect on enterprise TFP, and this conclusion remains robust after controlling for endogeneity issues; 2) mechanism tests reveal that digital transformation affects manufacturing enterprise productivity through dual paths: on the one hand, it promotes the upgrading of enterprise innovation capabilities, enhancing the efficiency and quality of technological innovation; on the other hand, it optimizes the labor structure, increases the proportion of high-skilled talents, and achieves a human-machine synergy effect. This study not only verifies the productivity effect of digital transformation at the micro-level, providing empirical evidence for assessing its economic value; but also offers clear policy implications for guiding enterprises to scientifically plan digital transformation application strategies and promote the deep integration of technological innovation and production operations. It provides theoretical support and practical reference for the high-quality development of China's economy.

Keywords

Digital Transformation, Total Factor Productivity of Enterprises, Manufacturing Industry

Copyright © 2026 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

随着人工智能等数字技术的普及与深度发展，制造业数字化进程加速推进。对制造业而言，要想实现高质量发展就必须走智能化之路。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》¹对“十五五”时期数智化建设进行了科学谋划，作出“促进制造业数智化转型”“推进服务业数智化”“推进传统基础设施更新和数智化改造”等一系列重要部署。全面推进数智化建设，是“十五五”时期我国经济社会发展的重大战略任务，它不仅合乎数字经济发展的时代逻辑，更是促进实体经济和数字经济深度融合的关键举措。

制造业高质量发展是我国经济高质量发展的重中之重，建设社会主义现代化强国、发展壮大实体经济，都离不开制造业。Melville 等(2004)研究发现，企业有效应用信息技术可以提高组织的整体绩效，进而提升生产效率[1]。Brynjolfsson 等(2014)研究发现，数字化转型对制造业的全要素生产率有很大的促进作用，提高了生产效率和创新能力[2]。杜传忠等(2023)认为，提升制造业的全要素生产率，对于推动我国制造业乃至全国经济的高质量发展，具有十分重要的意义[3]。然而，从实际状况看，虽然我国企业的数

¹<https://www.qstheory.cn/20251028/763c275cd1544146925a821107d7c7df/c.html>

数字化程度正在逐步提高，但是其全要素生产率的增速却在逐步下降，趋于停滞[4]。这一现象使得我们对数字化转型与全要素生产率关系进行更加深入的思考，也提醒我们，在制造业迈向高质量发展的过程中，必须注重数字化转型对生产效率的实际效果。此外，目前还有相当一部分企业在数字化转型过程中还面临着“不会转”“不愿转”“不敢转”等问题[5]。因此，研究数字化转型与制造业企业全要素生产率之间的关系便迫在眉睫。本文以我国 A 股沪深两市上市公司制造业上市公司为研究样本，进行中介效应检验、异质性检验等实证方法，深入研究二者的作用机理。期望通过本文的研究，为中国制造企业的数字化转型和如何提升生产效率提供可行的路径，进而助推中国制造业高质量发展。

2. 研究假设

2.1. 数字化转型对企业全要素生产率的直接影响

随着前沿技术的不断进步，其与制造业的关系日益紧密，工业数字经济发展迅速，在这个过程中，数据要素作为制造业生产要素的重要性也越来越多突出。在这一背景下，数据的发掘和利用是促进企业实现数字化转型与升级的重要驱动力[6]。制造业在进行数字化转型的过程中，把人工智能、云计算等数字化技术与其生产经营方式和管理方式相结合。这一转型一方面重塑了生产流程和优化了信息结构，另一方面还缩减了生产、管理和服务成本，从而使得企业全要素生产率得到了极大的提升[7]。基于此，本文提出第一个研究假设：

H1：数字化转型能够提高制造业企业全要素生产率。

2.2. 数字化转型对企业全要素生产率的间接影响

2.2.1. 数字化转型通过创新能力升级提升全要素生产率

制造业企业通过数字化转型可以进行持续不断的技术迭代。从创新能力的角度出发，数字化转型使得制造业企业的基础设施条件得到全方位的提升。通过基础设施的升级，让企业可以更有效地聚集和整合创新要素，从而推动技术创新能力的质的飞跃[8]。现代数字化基础设施在大幅提高数据处理效率的同时，也提升了信息传递的准确性和及时性，制造业企业可以根据市场需求的变化进行动态调整。从创新模式的角度出发，数字化转型通过数字化技术推动制造业企业内部知识和数据要素的交换和共享。在这一过程中信息的流动性得到增强，又促进了企业内部的协同创新[9]。数字化转型使得企业内部传统的组织边界持续突破，跨部门协同与沟通发挥极大的作用。在项目管理系统和数字协同平台的支持下，组织内部成员可以实时地分享信息，同步进展，快速地应对不同内外环境的变化。这一新的协作方式，在极大地提高了企业的运作效率的同时，也激发了企业的创新潜力。创新模式的不断更新给制造企业的技术创新带来了新的动力，同时也释放了更多的发展潜能，从而推动了整个产业的高质量发展。基于此，提出本文假设 2：

H2：数字化转型通过创新能力升级提高全要素生产率。

2.2.2. 数字化转型通过劳动力结构优化提升全要素生产率

企业人力资本，体现为员工所积累的知识、专业技能、实践经验以及综合素养。随着企业不断推进智能化改造，新技术新设备的应用也将逐步对传统低技能岗位劳动力产生替代作用。同时，企业对高学历人才的需求也随之不断增加。这一变化将导致企业在人力资本的配置与结构上进行优化和升级[10]。因此，企业的全要素生产率会得到提升。首先，提高人力资本水平，员工的综合职业素质会随之，个人知识储备更加丰富多元化，这就为技术创新奠定了基础。高质量的员工可以更快地掌握和灵活地使用新的技术，从而使生产率和产品质量得到有效的提高，从而进一步地提高了企业的全要素生产率。其次，通过优化人力资本结构，可以使企业更加合理地分配资源。员工的技术水平越高，在生产经营过程中，就

可以做出更科学的决策，持续地优化各个生产环节，降低资源的使用，从而提升整体操作的效率。最后，高质量的人力资本通常都要配有更好的激励机制，这样才能让员工的积极性和创造性得到最大程度的发挥。这不仅能提升个体工作效率，还能强化团队协作与创新氛围，不断提升企业全要素生产率。基于此，提出本文假设研究 3：

H3：数字化转型通过优化劳动力结构来提高全要素生产率。

3. 研究方法 with 数据

3.1. 数据来源和处理

本文选择以 2010~2021 年中国沪深 A 股上市公司数据为研究样本开展实证研究，因为上市公司的信息公开及披露有着较为严格的规定，得到的资料比较全面、具体、准确。为了使研究结果更加具有科学性，参考现有相关文献的做法，对样本做了处理。文中实证分析数据主要来自于国泰安数据库。

3.2. 变量定义

3.2.1. 被解释变量

全要素生产率(TFP_LP)。参考已有文献研究发现，对于估算企业全要素生产率，常用的方法包括 OLS、OP 和 LP 方法。为了保证结果的可靠性，本文借鉴鲁晓东等(2012) [11]的计算方法，在基准回归中使用 LP 法估算 TFP，并通过使用 OP 等方法进行稳健性检验。这样一来，可以更加有效地验证结果的准确性。

3.2.2. 解释变量

数字化转型指数(AI)。参考葛鹏飞等(2024) [12]的研究，本文采用 CSMAR 数据库中的“企业数字化转型数据库”提取企业数字化转型指数进行衡量。

3.2.3. 中介变量

在创新能力升级机制方面，本文参考已有文献的做法，选取了发明专利创新(Lnpati)展开研究，采用企业的发明专利申请数(对数化处理)作为代理变量进行刻度。

在劳动力结构优化机制方面，采用硕博本人员数量占比(Employee-Hstru)展开研究。

3.2.4. 控制变量

以国内外参考文献为基础，本文选取以下控制变量：行业规模(Size)，公司年龄(List Age)，公司成长率(Growth)、盈利能力(Roa)、现金流比率(Cash flow)、董事会人数(Board)、股权集中度(Top1)。此外，本文对所有连续变量进行 1% 的双边缩尾处理。

3.3. 计量模型

设定模型(1)检验数字化转型对企业全要素生产率的直接影响，构建模型(2)和模型(3)采用两步法检验中介变量的间接作用：

$$TFP_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 AI_{i,t} + Controls + Industry + Year + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$TFP_{i,t} = \mu_0 + \mu_1 AI_{i,t} + \mu_2 AI_{i,t} \times M_{i,t} + \sum Controls + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$TFP_{i,t} = \mu_0 + \mu_1 AI_{i,t} + \mu_2 M_{i,t} + \sum Controls + Year_i + Industry_i + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中， $TFP_{i,t}$ 为被解释变量的企业全要素生产率， $AI_{i,t}$ 为解释变量的数字化转型水平， $M_{i,t}$ 代表了文中的两个中介变量。 $Controls$ 为控制变量， $Year$ 、 $Industry$ 分别为年份、行业固定效应， i 为上市公司， t 为样本期， $\varepsilon_{i,t}$ 为扰动项。

4. 实证分析

4.1. 基准回归结果

表 1 显示了基准回归的结果。(1)列结果显示数字化转型变量 AI 对 TFP_LP 的回归系数是 0.071，在 1% 的显著水平上是显著的。(2)列是在增加企业年龄、企业规模、营业收入增长率控制变量后所得到的结果，结果显示 AI 对 TFP_LP 的回归系数是 0.029，达到了 1% 的显著水平。(3)列是增加全部控制变量后得到的结果，结果显示 AI 对 TFP_LP 的回归系数是 0.028，达到了 1% 的显著水平。通过以上的回归分析，我们发现，在调整了其他因素之后，数字化转型提升了企业全要素生产率。假设 1 得到验证。数字化转型能够提升企业全要素生产率。

Table 1. Baseline regression results

表 1. 基准回归结果

VARIABLES	(1)	(2)	(3)
	TFP_LP	TFP_LP	TFP_LP
AI	0.071*** (0.010)	0.029*** (0.007)	0.028*** (0.007)
Size		0.503*** (0.024)	0.500*** (0.024)
Listage		0.067** (0.028)	0.071** (0.028)
Growth		0.231*** (0.013)	0.228*** (0.013)
Board			0.109** (0.054)
Roa			0.050 (0.040)
Cashflow			0.039 (0.030)
Constant	8.283*** (0.010)	-3.075*** (0.515)	-3.253*** (0.522)
Observations	8973	8973	8973
R-squared	0.896	0.936	0.937
Firm FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
Adjusted	0.884	0.929	0.929

注：***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%水平上显著。

4.2. 内生性控制

内生性检验通常将核心解释变量的滞后期作为工具变量。基于此，本文借鉴其他学者的处理思路，

将数字化转型的滞后一期、滞后二期作为工具变量。企业的数字化转型在某种程度上是动态的、持续性的，而早期的数字化转型则是未来的发展方向。在早期阶段，企业所使用的数字化转型与当期就业并无明显的相关性。实证分析结果如表 2 所示。数字化转型的回归系数均为正值，并且都通过了 1% 的统计显著性检验。这进一步验证了数字化转型对提升企业全要素生产率的正向作用，不仅在短期内有效，而且在更长的时间跨度内依然显著。

Table 2. Analysis results of the explanatory variable lagged by one period and two periods
表 2. 解释变量滞后一期和二期分析结果

VARIABLES	(1)	(2)
	TFP_LP	TFP_LP
L.AI	0.025*** (0.007)	
L2.AI		0.014** (0.007)
Constant	-2.974*** (0.608)	-2.886*** (0.631)
Observations	7812	6937
R-squared	0.942	0.945
Firm FE	YES	YES
Year FE	YES	YES
Adjusted	0.937	0.937

注：***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%水平上显著。

4.3. 稳健性检验

4.3.1. 替换被解释变量衡量方法指标

Table 3. Test of the total factor productivity indicator replacement
表 3. 替换全要素生产率指标的检验

VARIABLES	(1)	(2)	(3)
	TFP_OP	TFP_OLS	TFP_FE
AI	0.023*** (0.007)	0.023*** (0.007)	0.019*** (0.007)
Constant	-5.157*** (0.517)	-5.732*** (0.528)	-1.573*** (0.482)
Observations	8973	8973	8973
R-squared	0.964	0.967	0.905
Firm FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
Adjusted	0.894	0.894	0.894

注：***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%水平上显著。

采用的各种测量方法可能会出现差别,为此,我们将采用 OP 法、OLS 法和 FE 法对企业的全要素生产率进行再计算,在对被解释变量计量指标进行替代后,对其进行基准回归分析,得出的结论见表 3,从表中的第(1)、(2)、(3)列中我们可以得出结果,解释变量 AI 的估计系数都在 1%的水平上为正,与之前所做的基准回归的估计结果没有什么区别。在增加控制变量后,回归结果仍在 1%的水平上显著。假设 1 是稳健的。

4.3.2. 被解释变量前置

由于数字化转型对生产率效应的影响会随着时间的推移而出现滞后现象,因此,本文将使用 LP 方法对(t + 1)和(t + 2)期间的被解释变量进行重新进行回归,得到的回归结果见表 4,从表中第(1)列和(2)列的回归结果来看,解释变量 AI 的估计系数都是正的,但前置 1 期后结果在 1%的水平上显著,前置 2 期后结果不显著,与之前所做的基准回归结果相比并没有产生明显的变化。表明假设 1 是稳健的。

Table 4. Test with the dependent variable placed first

表 4. 被解释变量前置的检验

VARIABLES	(1)	(2)
	F.TFP_LP	F2.TFP_LP
AI	0.020*** (0.007)	0.012 (0.008)
Constant	-0.518 (0.523)	3.307*** (0.487)
Observations	7812	6937
R-squared	0.934	0.927
Firm FE	YES	YES
Year FE	YES	YES
Adjusted	0.916	0.916

注:***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%水平上显著。

4.4. 进一步分析

4.4.1. 创新能力升级机制

在表征“创新活力激发”这一路径的变量中,选取了发明专利创新(Lnpati)。采用企业的发明专利申请数(对数化处理)作为代理变量进行刻度(见表 5)。

第(1)列中,数字化转型 AI 与发明专利创新 Lnpati 呈显著的正相关关系,说明数字化转型显著推动了企业创新能力升级。第(2)列,发明专利创新 Lnpati 的估计系数显著为正,且 AI 的估计系数显著为正,但其值比基准回归中稍小,说明企业研发能力提升将显著提升企业生产效率,控制了发明专利创新等因素不变后,数字化转型仍可以显著提升企业生产效率,即研发能力的提升在数字化转型提升企业生产率的过程中发挥了部分中介效应。简言之,数字化转型促进了生产过程的智能化转型,通过企业创新能力升级来提升企业全要素生产率。假设 2 得到了验证。

4.4.2. 劳动力结构优化机制

表征“劳动力结构优化”这一路径的变量中,选取本硕博人员数量占比(Employee-Rstru)。表 6 是中介机制效应检验的结果。

第(1)列中,数字化转型 AI 与劳动力结构优化 Employee_Rstru 呈显著的正相关关系,说明数字化转型显著优化了企业在生产环节中的劳动力结构。第(2)列,劳动力结构优化 Employee_Rstru 的估计系数显著为正,且 AI 的估计系数显著为正,但其值比基准回归中稍小,说明企业劳动力结构优化将显著提升企业生产效率,控制了劳动力结构等因素不变后,数字化转型仍可以显著提升企业生产效率,即劳动力结构的优化在数字化转型提升企业生产率的过程中发挥了部分中介效应。简言之,数字化转型促进了生产过程的智能化转型,通过优化劳动力结构的方式提升企业全要素生产率。假设 3 得到了验证。

Table 5. R&D capability enhancement mechanism
表 5. 研发能力提升机制

	(1)	(2)
	Lnpati	TFP_LP
AI	0.1710*** (13.1846)	0.0449*** (8.1502)
Size	0.7498***	0.6002***
Lnpati		0.0465*** (10.4315)
_cons	-15.3420*** (-13.4734)	-5.8650*** (-12.1305)
固定效应	是	是
N	8975	8975
adj. R ²	0.474	0.776

注: ***, **和*分别表示在 1%、5%和 10%水平上显著。

Table 6. Labor force structure optimization mechanism
表 6. 劳动力结构优化机制

	(1)	(2)
	Employee_Rstru	TFP_LP
AI	2.2999*** (24.1645)	0.0574*** (10.0930)
Employee_Rstru		1.289*** (14.1645) (-1.3508)
_cons	7.1016 (0.8542)	-6.5469*** (-13.6096)
固定效应	是	是
N	8926	8926
adj. R ²	0.532	0.774

注: ***, **和*分别表示在 1%、5%和 10%水平上显著。

总体来看，数字化转型对制造业企业全要素生产率有显著正向影响，而企业创新能力提升和劳动力结构优化间接提升了制造业全要素生产率，发挥了重要的中介作用。

4.5. 异质性检验

4.5.1. 基于行业的异质性

基于制造行业的异质性，将企业分为技术密集型企业、劳动密集型企业、资本密集型企业，对其进行分组回归，结果如表 7 所示。从表 7 的回归结果中可知，(1)列表示技术密集型企业运用数字化转型可以显著提升全要素生产率。可能的原因是，在技术密集型企业中，对于数字化转型需求较高，运用数字化转型可以大幅提高企业生产效率。而(2)、(3)列的回归结果不显著，可能的原因是在劳动密集型企业中技术和任务匹配度有限，且存在数据获取难。

Table 7. Industry heterogeneity analysis

表 7. 行业异质性分析

VARIABLES	(1)	(2)	(3)
	TFP_LP	TFP_LP	TFP_LP
AI	0.030*** (0.009)	0.022 (0.020)	0.021 (0.014)
Constant	-3.863*** (0.632)	2.430** (1.166)	-1.845 (1.134)
Observations	6080	1136	1716
R-squared	0.939	0.949	0.948
Firm FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
Adjusted	0.940	0.940	0.940

注：***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%水平上显著。

4.5.2. 基于区域的异质性

根据东、中、西三个地区将制造企业分为三组，以考察数字化转型对不同地区制造企业全要素生产率的不同影响。结果如表 8 所示，(1)列为东部企业分组回归结果，(2)列为中部企业分组回归结果，(3)列为西部企业分组回归结果。东部地区数字化转型估计系数为 0.0516 且在 1%的显著水平上为正，东部企业能通过推动数字化转型提高企业全要素生产率；相比之下，中部和西部对制造企业全要素生产率没有显著效应。可能的原因是，在中西部地区，数字化转型水平落后于东部先进水平，传统制造业智能化升级与新兴智能制造业的发展相对较慢，数字化转型技术应用水平低。

Table 8. Regional heterogeneity analysis

表 8. 区域异质性分析

VARIABLES	(1)	(2)	(3)
	TFP_LP	TFP_LP	TFP_LP
AI	0.026*** (0.009)	0.016 (0.016)	0.053** (0.023)

续表

Size	0.513*** (0.029)	0.510*** (0.053)	0.389*** (0.069)
Constant	-3.566*** (0.643)	-3.212*** (1.139)	-0.763 (1.583)
Observations	6436	1462	1057
R-squared	0.934	0.940	0.948
Firm FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES
Adjusted	0.941	0.941	0.941

注：***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%水平上显著。

5. 政策启示

当今世界，数字化转型的发展已成为企业提升全要素生产率的新动力。本文在对数字化转型赋能制造业企业全要素生产率效应理论分析的基础上，构建数字化转型指标体系，基于 2010~2021 年 A 股制造业上市公司面板数据，进行实证研究。研究显示，数字化转型正向显著提升了制造业企业全要素生产率，且存在明显的行业异质性和区域异质性。机制检验表明，数字化转型通过创新能力升级和劳动力结构优化等途径的中介效应，促进了制造业企业全要素生产率。

基于本文的研究结果，提出以下的一些政策启示：

第一，要加速推进我国制造业的智慧转型，政府要发挥作用，必须加快建立多层次的政策支撑体系。制度层面可重点从三方面发力：首先打牢法制基础，健全有关数字转型的法律、制度，促进行业生态的良性、有序发展，并对企业的技术创新行为进行规范；其次，要强化税收和财政等方面的配合，将资金准确地投入到智能化改造工程中去，从而让产业链上、下游的企业之间形成一种协作式的创新动力；最后，在应对世界先进制造业竞争的新态势的同时，把提高数字能力作为一个国家的制造业发展战略的重中之重，以建立一个具有自主控制能力的技术系统为基础，持续提高我们的制造业的核心竞争力。

第二，完善数字基建，推动前沿技术往深度融合方向发展。一是建设数字基建实验平台，为企业提供公共服务，依托平台实现资源整合和产学研协同，不断推动中小企业数字化转型。二是健全数字基础设施建设的行业标准与技术规范，持续提升服务质量。三是选择关键区域和标杆企业进行示范项目，复盘总结经典模式，以此来带动企业的转型热情，从而形成一个示范引领、全域推进的良好发展生态。

第三，引导企业加强对数字化技术的研究和开发，在人工智能、机器学习和自动化等前沿技术上加大投入力度。企业要建立一个系统的技术研发系统，使其能够准确地与研究方向和市场的实际需要相结合，并建立起一个有效地连接技术创新和价值转化的运作机制。同时，优化研发投入结构，通过多元投资方式，形成稳定可持续的研发资金保障。此外，要主动地推动组织和公司文化的改革，提高员工的数字化素养。通过专业的技能训练，加强了人与人之间的协作，为持续技术创新提供坚实的人才支撑与组织保障。

参考文献

- [1] Melville, N., Kraemer, K. and Gurbaxani, V. (2004) Review: Information Technology and Organizational Performance: An Integrative Model of IT Business Value. *MIS Quarterly*, 28, 283-322. <https://doi.org/10.2307/25148636>

- [2] Brynjolfsson, E. and McAfee, A. (2014) *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. CITIC Press Corporation.
- [3] 杜传忠, 刘书彤. 数字经济赋能中国制造业全要素生产率的效应测度及路径分析[J]. *经济与管理研究*, 2023, 44(9): 43-65.
- [4] 刘洋, 曹改改. 企业数字化转型驱动全要素生产率提升研究[J]. *科研管理*, 2025, 46(1): 34-43.
- [5] 周卫华, 李萌宇, 李一诺. 数字化转型、全要素生产率与企业价值创造[J]. *统计与决策*, 2024, 40(16): 178-182.
- [6] 刘检华, 李坤平, 庄存波, 等. 大数据时代制造企业数字化转型的新内涵与技术体系[J]. *计算机集成制造系统*, 2022, 28(12): 3707-3719.
- [7] 刘新争. 企业数字化转型中的“生产率悖论”——来自制造业上市公司的经验证据[J]. *经济学家*, 2023(11): 37-47.
- [8] 王才. 数字化转型对企业创新绩效的作用机制研究[J]. *当代经济管理*, 2021, 43(3): 34-42.
- [9] 曹爱军, 刘欣. 数字化转型、人力资本与企业全要素生产率[J]. *统计与决策*, 2024, 40(14): 167-172.
- [10] 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.
- [11] 鲁晓东, 连玉君. 中国工业企业全要素生产率估计: 1999-2007 [J]. *经济学*, 2012, 11(2): 541-558.
- [12] 葛鹏飞, 黄秀路. 数字化转型、创新知识与制造业企业融通创新[J]. *软科学*, 2024, 38(9): 8-15.