

数字化转型对农业企业高质量发展影响研究

——来自农业上市公司的经验证据

王亿豪¹, 朱丽娟²

(河南财经政法大学农业农村发展学院, 河南郑州 450046)

摘要:【目的】探讨数字化转型对农业企业高质量发展的影响。【方法】使用双向固定效应模型对2011—2022年我国上市公司的面板数据进行实证分析。【结果】农业企业的全要素生产率在数字化转型的推动下得到了显著提高, 从而促进了企业的高质量发展。研究还发现, 企业的融资约束和技术创新在这一过程中发挥了重要的中介作用, 数字化转型从缓解融资约束、推动技术创新等方面进一步促进企业实现高质量发展。此外, 数字化转型对不同企业性质、规模及行业的高质量发展存在异质性, 数字化转型更能够显著提升农业行业的中小规模企业的高质量发展。【结论】政府应加大对农业企业数字化转型的支持力度, 降低农业企业在融资过程中的信息不对称性, 为中小企业提供更多的技术支持和数字化转型的指导服务, 进而实现农业行业的高质量发展。

关键词: 数字化转型; 企业高质量发展; 融资约束; 技术创新

1 引言

在21世纪的全球化浪潮中, 数字化转型已成为推动各行各业高质量发展的核心驱动力。随着信息技术的飞速发展, 大数据、云计算、物联网、人工智能等前沿科技正深刻改变着传统行业的面貌, 农业领域亦不例外。数字化转型作为农业现代化的重要标志, 不仅为农业企业带来了前所未有的发展机遇, 而且是破解农业发展难题、实现高质量发展的关键路径。

农业企业高质量发展旨在实现生产效率、产品质量、经济效益、资源利用效率和环境保护等多方面的全面提升。数字化转型正是实现这一目标的关键手段。通过数字化技术的应用, 农业企业可以精准掌握生产信息, 优化资源配置, 提高生产效率, 同时加强市场响应能力, 提升品牌价值和市场竞争力。因此, 从数字化转型角度研究农业企业高质量发展, 不仅有助于揭示数字化转型的内在机制和作用路径, 而且能为农业企业提供可借鉴的转型策略和路径选择。在农业高质量发展的过程中, 农业企业面临着多重困境: 一方面, 农业生产效率低下, 资源消耗大, 环境污染严重, 制约了农业的可持续发展; 另一方面, 农业企业在引入和应用新技术、新模式时, 往往面临技术门

槛高、人才短缺、资金不足等问题, 进一步加剧了农业企业的经营困境。数字化转型为农业企业破解上述困境提供了有效路径。首先, 通过数字化技术的应用, 农业企业可以实现生产过程的智能化和精准化, 促进了新技术、新模式的引入与应用, 提高生产效率, 从而推动了企业生产效率和市场竞争力的提升; 其次, 数字化转型还能促进农业企业与市场的信息对接, 解决信息不对称问题, 降低了企业的融资成本, 拓宽了融资渠道, 从而助力农业企业实现高质量发展。

综上所述, 数字化转型已成为推动农业企业高质量发展的必然选择。本文的研究不仅深化了我们对数字化转型如何影响企业发展的理论理解, 而且为政策制定者提供了实践依据, 特别是在推动农业企业高质量发展的政策设计中, 数字化转型应当被视为关键驱动因素。同时, 针对不同类型的企业, 政策制定者应当实施具有针对性的数字化转型政策措施, 以促进整个农业行业的全面发展。

2 文献综述

近年来, 数字技术的飞速发展推动了各行各业的深刻变革。数字化转型已成为企业实现高质量发展的重要途径。在农业领域, 数字技术为农业企业提供了更加高效的生产工具和管理方式, 显著提高了综合生产效率, 加速了农业现代化的步伐。

大量研究表明, 数字化转型能够优化资源配置

作者简介: 王亿豪, 硕士研究生, 研究方向: 农村发展, 农业管理, 企业经济。Email: 1561472962@qq.com
朱丽娟, 博士, 教授, 研究方向: 农业经济。

并提高生产效率,对企业全要素生产率带来长远的正面影响^[1-2]。数字化转型不仅能增强企业的生产效率,而且能激发企业的创新活力并提升其市场竞争力,从而有力推动其实现高质量发展^[3]。具体到农业领域,数字技术为农业企业提供了更高效的生产工具和管理方式,显著提高了农业企业的综合生产效率,加速了农业现代化的步伐。许志勇等^[4]指出,数字化转型通过数据驱动的决策过程,帮助企业更有效地管理生产和供应链,优化资源配置效率,进而促进全要素生产率的提高。在农业企业中,这一效应尤为显著。农业生产高度依赖自然条件,而精准农业技术和智能管理系统的引入,使得农业生产效率得到了极大提升。例如,大数据技术的应用可以实时监控作物生长情况并预测未来产量,从而优化农业生产中的决策过程,提高生产效率。

数字化转型不仅优化了资源配置和生产效率,而且促进了企业的技术创新。张园等^[5]的研究表明,企业的吸收能力在创新活动中发挥着关键作用,而数字化转型能够增强企业的技术吸收能力,使其更容易获取并利用外部的知识资源,进而推动技术创新的发生。邱毅等^[6]的研究进一步证实了数字化转型对技术创新的推动作用。他们发现,数字化转型不仅能够直接提升企业的创新能力,而且能通过增强企业的知识整合能力,促进创新成果的商业化。在农业企业中,这一效应尤为明显。利用现代技术提高生产力和资源利用效率,已成为农业企业实现高质量发展的重要途径之一。

融资约束是制约企业发展的重要因素,尤其是对于资金相对匮乏的中小型企业而言。在农业领域,传统金融服务由于信息不对称、风险高等原因,往往难以覆盖广泛的农业从业者。然而,数字金融的崛起为这些企业提供了便捷的融资渠道,缓解了资金短缺问题。刘晓峰和朴宗根^[7]指出,数字金融能够通过减少信息不对称,降低交易成本,帮助企业更好地获得融资机会,从而促进企业的投资和扩张活动。在农业企业中,数字金融的发展不仅为企业提供了便捷的融资渠道,而且推动了企业的数字化转型和高质量发展。

综上所述,当前,尽管数字化转型对企业高质量发展的正面效应已得到广泛认可,但大部分研究主

要聚焦于制造业和服务业。本研究将视角转向农业企业,填补了这一领域的研究空白,为理解数字化转型在农业领域的作用机制提供了新的视角。其次,不同于以往研究多停留在宏观层面的描述,本文将深入剖析数字化转型对农业企业高质量发展的具体作用机制,包括优化资源配置、激励技术创新、技术更新速度等方面。同时,本文还将探讨这些机制在不同类型、不同规模的农业企业中的异质性影响,为制定针对性的数字化转型策略提供理论依据,有助于深化对数字化转型在农业企业中作用机制的理解,丰富和完善数字化转型与企业高质量发展之间的理论体系。最后,通过探讨异质性影响,本研究为构建更全面、细致的数字化转型理论框架提供了基础。通过了解数字化转型在农业企业中的实际作用及其异质性影响,政策制定者可以更加精准地设计政策,推动农业企业数字化转型的顺利进行,助力农业现代化进程。

3 理论分析与研究假设

3.1 数字化转型对农业企业高质量发展的直接影响

数字化转型凭借信息技术的全面推广和应用,能够大幅提升农业企业的整体生产效率,进而促进其高质量发展。农业企业传统上依赖自然资源和劳动投入,生产过程中的效率提升相对缓慢。然而,随着数字技术的普及,例如大数据、物联网、人工智能等技术在农业领域的应用,使得企业能够更精确地管理生产流程,优化资源配置^[8]。数字化技术的运用不仅提升了生产效率,而且实现了资源的优化配置,显著增强了农业企业的经营效益。此外,数字化工具可以帮助企业更好地应对市场波动,通过实时数据监控和分析,使企业能够及时调整生产和销售策略,降低市场风险^[9]。例如,精准农业技术的应用使企业能够根据土壤条件、气候变化等数据精确制定种植计划,从而减少化肥和水资源的过度使用,提高农产品产量和质量。同时,物联网技术的应用使得农业企业能够实时监控生产过程,减少生产中的不可控因素。此外,智能农业设备的普及减少了农业生产对人力的依赖,提高了自动化水平^[10]。这些数字化手段的应用,均对农业企业的生产效率和竞争力产生了积极影响。基于此,本文提出以下假设:

H1: 数字化转型显著促进农业企业的高质量发展。

3.2 数字化转型对农业企业高质量发展的间接影响

企业融资约束是制约企业发展的关键因素，尤其是在农业领域。由于农业生产周期长、风险高、收益不确定性大，农业企业往往面临较为严重的融资约束问题。融资约束会限制企业投资和扩张的能力，进而阻碍其高质量发展。数字化转型通过数字金融和金融科技的应用，能够有效缓解农业企业的融资难题，为其高质量发展提供资金保障^[11]。

首先，数字化技术的应用提高了企业的透明度和信息对称性，能够更好地展示企业的运营状况和财务健康状况，减少金融机构和企业间信息不对称进而增强融资能力^[12]。数字金融的发展，例如在线贷款平台、金融科技服务等，为中小型农业企业提供了更多的融资渠道，减少了对传统金融机构的依赖。此外，数字化转型还使得企业能够通过创新型金融工具（例如众筹、供应链金融等）获取资金，进而缓解资金短缺问题，支持企业的技术升级和生产扩张。

其次，数字化技术使得企业能够更高效地管理资金流动，优化资本配置。数字化转型为企业提供了实时监控和数据分析工具，帮助企业优化财务管理和资金使用效率，从而降低了融资成本^[13]。数字化转型还能加速企业的现金流周转速度，使得企业能够更快获得运营所需资金，减少资金周转不畅对企业发展的影响。基于以上分析，本文提出以下假设：

H2：数字化转型通过缓解企业融资约束，促进农业企业的高质量发展。

技术创新是推动企业高质量发展的关键引擎，而数字化转型在此过程中对于增强企业的创新能力起到了至关重要的作用。数字化技术不仅为企业提供了新的创新工具，而且改变了企业的研发模式和创新生态系统，从而推动了企业的技术进步和产品创新。

首先，数字化转型通过提高企业的信息获取和处理能力，增强了企业对外部知识的吸收和利用能力。数字化工具例如大数据分析、人工智能和云计算等，能够帮助企业快速整合和分析大量的市场、技术和消费者数据，从而为企业的创新活动提供更多的决策支持^[14]。此外，数字化平台为企业提供了跨界合作的机会，使得企业能够更容易获取外部的创新资源，促进技术创新的发生。

其次，数字化转型改变了企业的研发模式，推

动了创新过程的数字化和智能化。例如，企业可以利用云平台进行远程协同研发，减少了研发团队之间的地理限制，提高了创新效率。同时，企业能够利用数字化工具对研发实时监控项目和反馈信息，缩短研发周期，降低研发成本^[15]。此外，数字化技术还使得企业能够更好地保护创新成果，通过区块链等技术确保知识产权的安全，进一步激励企业进行技术创新。对于农业企业而言，数字化转型为其提供了实现技术突破的契机。通过智能化设备、精准农业和数据驱动的管理系统，农业企业能够更好地优化生产工艺和产品设计，提升创新能力，从而推动高质量发展。基于此，本文提出以下假设：

H3：数字化转型通过提升企业创新水平，促进农业企业的高质量发展。

4 研究设计

4.1 模型构建

4.1.1 基准模型

为了深入考察数字化转型如何影响农业企业的高质量发展，本研究采纳了双向固定效应模型进行实证剖析，并构建了如下基准模型分析框架：

$$TFP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 dig_{it} + \alpha_2 Control_{it} + \delta_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式（1）中， TFP_{it} 为企业高质量发展； dig_{it} 企业数字化转型； $Control_{it}$ 为一系列控制变量的集合，包括资产负债率、总资产净利润率、现金流比率、存货占比、固定资产占比、营业收入增长率、是否亏损； δ_i 为个体固定效应； μ_t 为年份固定效应； ε_{it} 为随机误差项。

4.1.2 中介效应模型

为研究数字化转型对农业企业高质量发展的具体作用机制，本文使用中介效应模型来进行机制检验，中介效应模型设定如下：

$$M_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 dig_{it} + \gamma_2 Control_{it} + \delta_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$TFP_{it} = \gamma_3 + \gamma_4 dig_{it} + \gamma_5 M_{it} + \gamma_6 Control_{it} + \delta_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

式（2）表示数字化转型对中介机制的影响，中介机制 M_{it} 为企业融资约束和技术创新， γ_1 表示数字化转型对中介机制的影响大小， γ_4 表示加入中介机制后数字化转型对农业企业高质量发展的影响大小， γ_5 为

中介机制的回归系数, $\gamma_1 \times \gamma_5$ 为间接影响效应。

4.2 变量选取

被解释变量: 企业高质量发展 (TFP)。参考鲁晓东和连玉君^[16] 的研究, 本文采用经过精确计算的全要素生产率作为衡量企业高质量发展状况的代理变量, 并利用LP法准确测定企业的全要素生产率, 其数值越高, 反映出企业的发展水平越优越。具体计算公式如下:

$$\ln Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_k \ln K_{i,t} + \beta_l \ln L_{i,t} + \beta_m \ln M_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

其中, $Y_{i,t}$ 为企业产出, 用企业营业收入进行衡量; $K_{i,t}$ 为企业资本投入, 用企业固定资产净额进行衡量; $L_{i,t}$ 为企业劳动投入, 用企业员工人数来衡量; $M_{i,t}$ 为企业中间投入, 通过计算企业营业成本、销售费用、管理费用及财务费用四项的总和, 并从中扣除折旧摊销费用以及支付给员工的现金, 以此作为企业中间投入的衡量标准; $\varepsilon_{i,t}$ 表示随机误差项。

核心解释变量: 企业数字化转型 (dig)。本文借鉴吴非的做法^[17], 利用Python工具, 我们爬取了上市公司年报中涉及数字化转型的相关词汇的频率, 并将这些词频进行汇总, 得出最终的总词频, 从而代表企业数字化转型的指标。

中介变量: 企业融资约束 (FZ)。本文选用SA指数绝对值的自然对数作为评估企业融资约束强度的指标。该指标的具体表现为: 数值越大, 意味着企业所承受的融资约束程度越高。具体构建方法如下:

$$SA = -0.737 * Size + 0.043 * Size^2 - 0.04 * Age \quad (5)$$

其中, $Size = \ln$ (企业期末总资产/1000000), $Age =$ 当年年份 - 成立年份

技术创新 (TI)。本文采用上市公司专利申请数的自然对数作为衡量其技术创新能力的指标。

控制变量: 参考相关研究的做法, 本文加入一系列控制变量: 资产负债率 (Lev), 使用总负债与总产值的比值来衡量; 总资产净利润率 (roe) 是通过将企业净利润总额除以企业总资产来计算的; 现金流量 ($Cashflow$), 该指标是通过计算企业经营活动中所生成的现金流净额占企业总产值的比重来进行衡量的; 存货占比 (Inv), 使用存货净额与总资产的比值来衡量; 固定资产占比 ($Fixed$), 使用固定资产净额与总资产的比值来衡量; 企业成长

($Growth$), 通过计算企业上市年份与成立年份的时间差, 并取其自然对数, 以此作为衡量企业成长的指标; 是否亏损 ($Loss$), 当年净利润小于0时取1, 否则取0。

4.3 数据来源

本文选取了2011—2022年我国上市公司的面板数据作为研究样本, 并进行了以下数据预处理步骤: 首先, 剔除了被标记为*ST、ST、PT的公司; 其次, 去除了数据缺失较为严重的样本; 最后, 对所有控制变量实施了1%的缩尾处理, 以降低异方差对回归结果的潜在影响。本文中的企业数据来源于CSMAR数据库。变量的描述性统计结果见表1所示。

表1 描述性统计

VarName	Obs	Mean	SD	Median	Min	Max
TFP	1634	11.2959	1.2397	11.1634	8.6005	14.5981
dig	1634	2.1592	1.1956	2.3026	0.0000	4.3567
FZ	1634	0.4953	0.2665	0.5322	0.0067	0.9228
TI	1634	2.2578	1.5412	2.3979	0.0000	6.3474
Lev	1634	0.3698	0.1902	0.3460	0.0400	0.9372
Roa	1634	0.0474	0.0784	0.0435	-0.2836	0.2477
Cashflow	1634	0.0714	0.0848	0.0677	-0.1621	0.3174
Inv	1634	0.1811	0.1186	0.1585	0.0151	0.5892
Fixed	1634	0.2621	0.1351	0.2421	0.0240	0.6136
Growth	1634	0.1308	0.3131	0.0945	-0.5971	1.7831
Loss	1634	0.1263	0.3323	0.0000	0.0000	1.0000

5 实证分析

5.1 基准回归结果

本文采用面板双固定效应模型, 对数字化转型如何影响农业企业高质量发展进行了检验, 所得的基准回归结果见表2。从表2可以看出, 在加入一系列控制变量后, 数字化转型的影响系数为0.040, 该系数在1%的显著性水平下通过了统计检验, 证实了数字化转型对农业企业高质量发展具有显著且积极的推动作用, 从而验证了假设1。

5.2 稳健性检验

为验证研究结果的稳健性, 本文采取了四种检验方法。第一, 针对企业全要素生产率测量方法的多样性问题, 采用了OP法重新估算。如表3第(1)列所示, 数字化转型的系数显著为正, 与基准研究结果相吻合, 进一步验证了数字化转型对企业高质量发展

表2 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	TFP	TFP	TFP	TFP	TFP	TFP	TFP	TFP
dig	0.038*** (2.695)	0.042*** (2.954)	0.033** (2.446)	0.036*** (2.612)	0.041*** (2.988)	0.039*** (2.878)	0.041*** (2.973)	0.040*** (2.948)
Lev		0.848*** (5.230)	1.287*** (7.865)	1.271*** (7.779)	1.169*** (7.192)	1.152*** (7.047)	1.061*** (6.640)	1.058*** (6.614)
Roa			2.554*** (10.660)	2.293*** (9.202)	2.261*** (9.176)	2.072*** (8.668)	1.831*** (7.980)	1.966*** (7.078)
Cashflow				0.604*** (3.640)	0.770*** (4.541)	0.825*** (4.970)	0.723*** (4.618)	0.714*** (4.529)
Inv					1.320*** (4.899)	1.331*** (4.993)	1.253*** (5.119)	1.251*** (5.099)
Fixed						-0.546*** (-2.781)	-0.589*** (-3.274)	-0.586*** (-3.253)
Growth							0.213*** (3.822)	0.214*** (3.837)
Loss								0.037 (0.824)
_cons	11.217*** (340.638)	10.890*** (149.318)	10.629*** (143.021)	10.599*** (143.474)	10.374*** (116.678)	10.531*** (113.888)	10.578*** (120.064)	10.569*** (120.234)
Id FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	1634	1634	1634	1634	1634	1634	1634	1634
adj. R ²	0.907	0.912	0.926	0.926	0.930	0.930	0.933	0.933

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 的显著性水平下显著，括号内为t值。

的积极影响。第二，自2015年以来，中国的数字经济呈现出迅猛发展的态势，因此，一些文献选择将2015年作为开展数字经济相关领域研究的起点，故将样本调整为2015—2022年，重新进行实证估计。第（2）列的结果显示，与基准结果相符。第三，为应对区域经济发展水平差异可能对数字化转型促进农业企业高质量发展作用的影响，本研究采用了更为严谨的固定效应模型，纳入了城市层面的固定效应，以控制随时间变化的城市因素，从而减轻地区经济发展水平对回归结果的潜在干扰。第（3）列的结果表明，数字化转型的系数显著为正，与基准结果一致。第四，考虑到直辖市在经济和政治上的特殊性，其数字化转型进程与企业发展水平通常高于其他地区，因此，本研究决定将这些直辖市的样本数据排除在外。第（4）列

的结果显示，数字化转型在1%的显著性水平下依然显著。

表3 稳健性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	替换解 释变量	更换样 本范围	更严格的 固定效应	剔除直辖市
dig	0.023** (1.992)	0.056*** (3.476)	0.040*** (2.948)	0.037** (2.509)
_cons	7.899*** (100.311)	10.843*** (98.736)	10.569*** (120.234)	10.538*** (114.035)
Controls	YES	YES	YES	YES
Id FE	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES
N	1634	1206	1634	1437
adj. R ²	0.922	0.949	0.933	0.930

5.3 机制检验

表4的列（1）与列（2）揭示了企业融资约束的机制检验结果。具体而言，列（1）显示在10%的显著性水平下，数字化转型显著减轻了企业的融资约束，表现为负的回归系数，这一结果表明数字化转型能够显著地降低企业的融资难度，有效缓解其面临的融资约束问题；在列（2）中，数字化转型的回归系数呈正值，且通过了5%的显著性检验，这表明企业融资约束作为部分中介效应，在促进农业企业高质量发展的数字化转型过程中扮演了关键角色，从而证实了假设2的正确性。

表7的列（3）展示了企业技术创新的机制检验结果，显示在10%的显著性水平下，数字化转型对企业技术创新的回归系数显著，且该系数表明数字化转型有效促进了企业技术创新水平的提升，即数字化转型显著促进了企业技术创新能力的提升；列（4）的检验结果表明，在1%的显著性水平下，数字化转型的回归系数呈现正值，这表明企业技术创新作为部分中介，在数字化转型推动企业高质量发展的过程中发挥了重要作用，进而验证了假设3的正确性。

表4 机制检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	FZ	TFP	TI	TFP
dig	-0.009 [*] (-1.766)	0.029 ^{**} (2.452)	0.053 [*] (1.878)	0.037 ^{***} (2.724)
FZ		-0.711 ^{***} (-9.365)		
TI				0.049 ^{***} (4.821)
_cons	0.721 ^{***} (25.384)	11.119 ^{***} (120.823)	1.928 ^{***} (11.834)	10.475 ^{***} (118.908)
Controls	YES	YES	YES	YES
Id FE	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES
N	1634	1634	1634	1634
adj. R ²	0.796	0.945	0.704	0.934

5.4 异质性分析

表5的异质性实证分析结果表明，数字化转型对各类性质、规模及行业的企业高质量发展均有着明显的影响。首先，数字化转型对国有企业及非国有企业的高质量发展均展现出显著的促进作用，且对国有企业的推动效果尤为突出。可能的原因是，国有企业通常具备更多的资源和政策支持，尤其在信息技术基础设施建设和数字化转型的初期，政府和相关部门往往优先推动国有企业进行数字化升级，从而显著提升企业全要素生产率。相比之下，尽管数字化技术的应用促进了其高质量发展，但其数字化进程相对缓慢，转型效果不如国有企业明显。

在企业规模的异质性方面，数字化转型显著提升了中小规模企业的高质量发展。可能的原因是，中小企业由于资源和人力有限，往往面临管理效率低、市场反应迟缓等问题。数字化转型为这些企业提供了优化管理、提高效率的工具。通过信息化和自动化技术，能够更好地整合内部资源，提升生产效率和市场响应能力，从而实现高质量发展。

在行业异质性方面，数字化转型显著提升了农业行业企业和农业相关行业企业的高质量发展，且对农业企业的促进作用更为显著。农业行业由于传统生产方式的限制，面临着生产效率低下和资源浪费的问题。数字化技术的引入，例如精准农业、智能灌溉和农产品溯源系统等，能够显著提高农业生产的精准度和效率，减少资源浪费，提升农业企业的全要素生产率。

6 结论与建议

6.1 研究结论

在全球经济加速向数字化、智能化转型的大背景下，农业作为国民经济的基础产业，正面临着前所未有的发展机遇与挑战。随着信息技术的迅猛发展，数字化转型已成为农业企业提升生产效率、优化资源配置、增强市场竞争力的重要途径之一。然而，数字化转型对农业企业高质量发展的具体作用及其内在机制尚需深入探究。本文以农业上市公司的实际数据为依据，深入分析了数字化转型对推动农业企业高质量发展所起的作用及其机制，并着重分析了其在缓解企业融资约束及推动技术创新方面的中介效应。

实证研究结果明确显示，数字化转型显著提升

表5 异质性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	国有企业	非国有企业	大型企业	中小规模企业	农业	农业相关行业
dig	0.047** (1.981)	0.034** (2.275)	0.007 (0.360)	0.043*** (2.787)	0.048* (1.708)	0.037** (2.334)
_cons	10.546*** (60.558)	10.644*** (114.088)	11.377*** (68.243)	9.931*** (110.143)	10.172*** (68.797)	10.681*** (97.321)
Controls	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Id FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	664	958	760	847	377	1255
adj. R ²	0.929	0.942	0.929	0.879	0.917	0.934

了农业企业的全要素生产率，这一正向效应不仅证明了数字化转型对企业高质量发展的深刻影响和强力驱动，也揭示了其作为核心要素在提升企业竞争力方面的巨大潜力。进一步研究发现，数字化转型通过缓解企业融资约束和推动技术创新两大中介效应，为企业高质量发展提供了重要支撑。数字化转型降低了企业的融资成本，拓宽了融资渠道，同时激发了企业的技术创新活力，促进了新技术、新模式的引入与应用，从而推动了企业生产效率和市场竞争力的提升。此外，本研究对不同类型、规模和行业背景下的农业企业进行了深入探讨，发现数字化转型在推动这些企业高质量发展过程中展现出了异质性影响特征。这表明，数字化转型的效应并非一概而论，而是受到企业特定背景因素的影响，需要针对不同情况制定差异化的数字化转型策略。数字化转型对农业企业的高质量发展具有显著且深远的促进作用。政府应继续加大对农业企业数字化转型的支持力度，通过资金、技术、政策等多方面的扶持，推动农业企业加快数字化转型步伐，实现高质量发展。

6.2 对策建议

在政策层面，政府应加大对农业企业数字化转型的支持力度，尤其是在资金和技术方面。数字化转型所需的初始投入较高，特别是对于农业企业而言，数字技术的应用例如精准农业、智能灌溉、自动化管理系统等需要大量投资。因此，政府应设立专项资

金，鼓励企业加快数字化技术的应用和发展。同时，相关部门应推动农企之间的数字化协作与信息共享，促进全行业的数字化转型。

机制检验的结果表明，数字化转型通过两大核心途径——减轻企业融资压力与增强企业创新能力，有力地促进了农业企业实现高质量发展。一方面，数字化金融工具的普及，例如线上融资平台和供应链金融等，显著缓解了农业企业，尤其是中小企业的融资难题。因此，建议政府继续加强数字金融基础设施建设，降低农业企业在融资过程中的信息不对称性，提升数字金融的覆盖面和应用深度，推动农业企业更容易获得融资支持。具体措施可以包括推出数字金融专项政策，支持金融机构向农业企业提供线上贷款服务，尤其是为中小企业设计低门槛的融资产品，帮助其解决资金短缺问题。另一方面，数字化转型增强了农业企业的创新能力，推动了技术进步，并优化了生产模式。因此，建议进一步促进农业企业的技术创新能力。政策制定者应通过鼓励企业与科研机构、高校合作，推进产学研结合，加速新技术的应用落地。同时，政府要采取税收优惠和创新奖励政策激励企业加大研发投入以促进新兴数字技术向农业领域推广应用。数字农业技术的普及将有效推动农业企业从传统生产模式向高效、可持续的现代农业模式转型。

异质性分析揭示，数字化转型对不同类型、规模及行业背景的企业产生了明显不同的影响。首先，

针对国有企业,建议继续发挥其资源优势,鼓励其在数字化转型中发挥示范引领作用。政府应推动国有企业加大数字化技术应用的广度和深度,并通过试点项目和示范基地等方式推广其成功经验,以此带动更多企业跟进。其次,由于中小型企业资源和技术上的相对劣势,建议政策制定者为中小企业提供更多的技术支持和数字化转型的指导服务,帮助其克服转型中的技术瓶颈。同时,通过提供资金支持和技术服务,为中小企业创造更多参与数字经济的机会,降低其数字化转型成本。最后,针对农业行业,数字化技术的引入显著提高了农业企业的生产效率和资源利用率。鉴于农业企业在数字化转型中的巨大潜力,建议政府进一步加大对农业企业数字化技术的推广力度,尤其提高推广精准农业和智能化管理技术的力度。通过实施农业数字化专项支持政策,推动技术研发和落地应用,全面提升农业企业的生产力和市场竞争力,进而实现农业行业的高质量发展。

参考文献

- [1] 丁相安,王晓岭,韩少杰.数字化转型、员工责任和企业全要素生产率[J].管理评论,2024,36(10):199-211.
- [2] 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.
- [3] 吕云涛.数字技术赋能农村新兴产业高质量发展的理论逻辑、现实困境与实现路径[J].农业经济,2024(9):117-119.
- [4] 许志勇,张娜,张少勇,等.资产结构错配与企业高质量发展——营商环境的作用机制研究[J/OL].中国管理科学,1-24.
- [5] 张园,金雅晴,陈玉萍.数字经济、资源配置与农业产业韧性[J/OL].中国农业资源与区划,1-23.
- [6] 邱毅,周亚铭,王节祥,等.企业如何嵌入平台生态系统推进数字化转型?[J].外国经济与管理,2024,46(12):20-36.
- [7] 刘晓峰,朴宗根.数字经济赋能农业现代化的内在逻辑、困境检视及破解路径[J].西安财经大学学报,2024,37(5):55-66.
- [8] 葛林羽,安同良.数字经济促进农村农民共同富裕研究[J].经济问题,2024(9):34-41.
- [9] 李凌寒,李雷.数字化转型、绿色技术创新与企业ESG绩效[J].统计与决策,2024,40(17):161-166.
- [10] 李猛.“人工智能+”赋能新质生产力发展——内在机理与路径探索[J].北京航空航天大学学报(社会科学版),2024,37(4):127-137.
- [11] 刘越,马春琳.数字普惠金融与数字农业耦合协调发展及影响研究[J].山西农业大学学报(社会科学版),2024,23(6):48-62.
- [12] 余东华,黄念.数字化转型能够提升产业链韧性吗?[J].经济与管理研究,2024,45(8):81-102.
- [13] 朱长宁,李宏伟.数字化转型对企业高质量发展的影响机制研究——来自中国A股上市制造业企业的证据[J].经济问题,2024(9):78-86+110.
- [14] 孔德源,龙云安,罗紫阳,等.数字金融对企业供应链韧性的影响研究——来自中国上市公司的经验证据[J].当代金融研究,2024,7(8):89-107.
- [15] 梁琳.数字经济促进农业现代化发展路径研究[J].经济纵横,2022(9):113-120.
- [16] 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(季刊),2012,11(2):541-558.
- [17] 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.